



**TESIS - BM185407**

**ANALISIS PELANGGAN PADA INDUSTRI ALAT KESEHATAN BERBASIS  
CLUSTERING DAN CLASSIFICATION**

**IQBAL GRADY FAVIAN  
09211750055003**

**Dosen Pembimbing:  
Erma Suryani, ST., MT., Ph.D**

**Departemen Manajemen Teknologi  
Fakultas Desain Kreatif Dan Bisnis Digital  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Manajemen Teknologi (M.MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**Nama: Iqbal Grady Favian**

**NRP: 09211750055003**

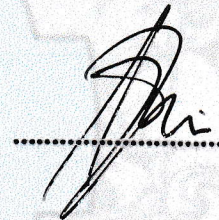
**Tanggal Ujian: 13 Januari 2020**

**Periode Wisuda: September 2020**

Disetujui oleh:

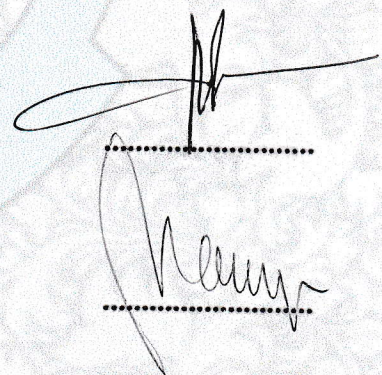
**Pembimbing:**

1. Erma Suryani, ST, MT, PhD  
NIP: 19700427 200501 2 001



**Penguji:**

1. Prof.Dr.Mohammad Isa Irawan, MT.  
NIP: 19631225 198903 1 001
2. Dr.techn. Ir. R. V. Hari Ginardi, M.Sc.  
NIP: 19650518 199203 1 003



Kepala Departemen Manajemen Teknologi  
Fakultas Desain Kreatif Dan Bisnis Digital



**Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP**  
**NIP: 196912311994121076**

# ANALISIS PELANGGAN INDUSTRI ALAT KESEHATAN BERBASIS CLUSTERING DAN CLASSIFICATION

Nama : Iqbal Grady Favian  
NRP : 09211750055003  
Pembimbing : Erma Suryani, ST., MT., Ph.D

## ABSTRAK

Memelihara hubungan dengan pelanggan dan melihat pola pelanggan dalam pasar merupakan sebuah cara perusahaan untuk tetap kompetitif disaat ini. Cara ini dikenal dengan *Customer relationship management (CRM)*. Untuk menghadapi semua itu, perusahaan dihadapkan dengan beberapa segmen pelanggan yang memiliki berbagai macam perbedaan antara lain kebiasaan dalam membeli barang. Jadi setiap segmen diperlukan cara-cara yang berbeda dalam membangun hubungan dengan pelanggan. Untuk mencapai hal ini maka segmentasi pelanggan merupakan langkah yang harus ditempuh terutama di industry kesehatan saat ini.

Untuk mendapat segmentasi yang sesuai, maka dalam penelitian ini digunakan LRFM (*Length, Recency, Frequency, Monetary*) sebagai atribut dasar dalam segmentasi. Penelitian ini menggunakan K-Means sebagai metode yang digunakan untuk proses segmentasi pelanggan berdasarkan LRFM. Kemudian penelitian ini juga menggunakan *Decision Tree* sebagai sistem pendukung keputusan dan penerapan IF-THEN rules.

Pada penelitian ini dilakukan proses *clustering* yang terbagi menjadi 10 proses uji coba. Kemudian dari 10 proses uji tersebut dilihat berdasarkan validasi *Davies-bouldin index* didapat nilai.K=4 merupakan nilai yang optimal. Segmen yang terbentuk dibagi menjadi 4 segmen sesuai hasil *clustering*. Segmen tersebut dilakukan pengukuran akurasi menggunakan *decision-tree* untuk melihat keakurasian setiap segmen. Setelah itu akan dibentuk *IF-Then rules* untuk menetapkan *rule* berdasarkan segmen yang telah terbentuk pada proses *clustering*. Kemudian dilakukan analisis strategi sesuai kondisi segmen yang telah terbentuk berdasarkan *decision-rule* yang telah terbentuk.

Kata Kunci: *Clustering, Classification, Decision Tree, IF-Then rules, Algoritma K-Means.*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **CLUSTERING AND CLASSIFICATION ANALYSIS BASED ON CUSTOMERS OF HEALTH INDUSTRY**

Name : Iqbal Grady Favian  
NRP : 09211750055003  
Supervisor : Erma Suryani, ST., MT., Ph.D

## **ABSTRACT**

Maintaining relationships with customers and seeing the pattern of customers in the market is a way for companies to remain competitive at this time. This method is known as Customer relationship management (CRM). To deal with all that, the company is faced with several customer segments that have a variety of differences, including habits in buying goods. So each segment needs different ways to build relationships with customers. To achieve this, customer segmentation is a step that must be taken, especially in the current health industry.

To get the appropriate segmentation, in this study used LRFM (Length, Recency, Frequency, Monetary) as a basic attribute in segmentation. This study uses K-Means as the method used for the customer segmentation process based on LRFM. Then this study also uses the Decision Tree as a decision support system and the application of IF-THEN rules.

In this research, the clustering process is divided into 10 trial processes. Then from the 10 trial processes seen value of Davies-bouldin index validation, the value of  $K = 4$  is the optimal value. Segments are formed into 4 segments according to the results of the grouping. The segment is measured for approval using a decision tree to see the accuracy of each segment. Then will be form into IF-Then rules to set rules based on segments that have been formed in the clustering process. Then the strategy analysis is carried out in accordance with the segments that have been formed based on the decisions that have been formed..

Key words : Clustering, Classification, Decision Tree, IF-Then rules, K-Means Algorithm.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan Magister pada Manajemen Teknologi Informasi di MMT-ITS. Tesis ini merupakan implementasi dan teori-teori tentang perancangan dan analisis yang didapat oleh penulis di perkuliahan maupun secara mandiri. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada berbagai pihak :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan serta petunjuk kepada penulis.
2. Kedua orang tua, serta adik-adik penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta doa.
3. Istriku yang telah memberikan dukungan serta bantuan dalam penyelesaian tesis ini.
4. Ibu *Erma Suryani*, ST, MT, PhD, selaku pembimbing penulis pada penelitian ini yang telah banyak membimbing dan memberikan arahan.
5. Teman-teman seperjuangan MTI 2017 yang telah membantu penulis dalam pemahaman teori yang berkaitan dengan penelitian ini.
6. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Tesis ini mungkin masih sangat jauh dari kata sempurna, sehingga penulis akan menerima dengan senang hati jika ada pihak yang memberikan kritik dan saran demi pengembangan kedepannya. Akhir kata, penulis berharap bahwa tesis ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika penulisan .....	5
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	7
2.2 <i>Customer Relationship Management (CRM)</i> .....	14
2.3 <i>RFM dan LRFM</i> .....	15
2.4 <i>Customer Value Analysis</i> .....	17
2.4.1 Metodologi <i>Customer Value Analysis</i> .....	18
2.5 Integrasi <i>Segmentation</i> Pelanggan dan <i>Data Mining</i> .....	19

2.6	<i>Clustering</i> .....	22
2.7	<i>K-means Clustering</i> .....	23
2.7.1	<i>Davies-Bouldien Index</i> .....	24
2.8	<i>Classification</i> .....	24
2.9	<i>Decision-Tree</i> .....	26
2.10	Pengukuran pemilihan atribut .....	29
2.11	<i>Rule-Based Classification</i> .....	30
2.12	Fungsi Keanggotaan.....	31
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		<b>33</b>
3.1	Tahap Alur Penelitian .....	33
3.2	Tahap identifikasi masalah.....	34
3.3	Kajian Pustaka.....	34
3.4	Tahap pengumpulan data .....	34
3.4.1	Kolektif <i>Data</i> .....	35
3.4.2	Identifikasi Atribut.....	35
3.4.2	Identifikasi <i>Data</i> .....	35
3.5	Pengolahan Data dan Analisis Pembahasan.....	36
3.5.1	<i>Preprocessing Data</i> .....	36
3.5.2	Pembobotan Variabel.....	39
3.5.3	<i>Data Clustering</i> .....	40
3.5.4	Proses <i>Clustering</i> .....	41
3.5.5	<i>Data Classification</i> .....	42
3.5.6	Proses <i>Classification</i> .....	43
3.5.7	Proses <i>IF-Then rules</i> .....	44
3.6	Kesimpulan dan Saran .....	45
3.7	Penyusunan Laporan .....	45

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
4.1    Preprocessing Data .....	47
4.2    Pembobotan Variabel .....	50
4.3    Clustering.....	50
4.3.1    Validasi <i>Cluster</i> .....	53
4.3.2    Hasil Cluster .....	54
4.3.3    Grup Segmentasi.....	55
4.4    Classification .....	59
4.4.1    Validasi Classification.....	60
4.4.2    IF-Then Rules .....	62
4.5    Analisa Strategi.....	63
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Customer Value Matrixes.....	18
2.2	Proses Segmentasi Pelanggan dalam Data Mining .....	21
2.3	Knowledge Discovery Process .....	22
2.4	Proses klasifikasi data .....	26
2.5	Ilustrasi dari univariate split dan multivariate split untuk pembuatan pohon keputusan.....	30
3.1	Diagram Alur Penelitian.....	33
3.2	Alur Pengumpulan Data .....	34
3.3	Alur Pengolahan Data dan Implementasi .....	36
3.4	Proses Clustering .....	38
3.5	<i>Proses Classification</i> .....	39
3.6	Proses <i>IF-Then Rules</i> .....	40
4.1	Visualisasi Cluster 0.....	55
4.2	Visualisasi Cluster 1.....	56
4.3	Visualisasi Cluster 2.....	57
4.4	Visualisasi Cluster 3.....	58

## DAFTAR TABEL

2.1	Penelitian Terdahulu 1 .....	7
2.2	Penelitian Terdahulu 2 .....	8
2.3	Penelitian Terdahulu 3 .....	9
2.4	Penelitian Terdahulu 4 .....	9
2.5	Penelitian Terdahulu 5 .....	10
2.6	Penelitian Terdahulu 6 .....	11
2.7	Penelitian Terdahulu 7 .....	12
2.8	Difinisi LRFM .....	16
2.9	Informasi <i>Customer Value Matrix</i> .....	18
2.10	Algoritma K-Mean .....	23
2.11	<i>Data training</i> yang berkaitan dengan fitur gaji dan usia terhadap kecenderungan sumbangan amal .....	29
3.1	Variabel database .....	37
3.2	<i>Data reduction</i> .....	40
3.3	Contoh <i>data</i> sebelum <i>transformation</i> .....	40
3.4	Contoh <i>data</i> setelah <i>transformation</i> .....	40
3.5	<i>Scaling data</i> atribut .....	41
3.6	<i>Scaling</i> L-R-F-M atribut .....	41
3.7	Data Variabel yang diuji .....	42
3.8	Contoh pembobotan <i>information gain</i> . .....	42
3.9	Contoh pembobotan <i>gini index</i> .....	42
3.10	<i>Data clustering</i> .....	43

3.11	<i>Data masukkan classification</i> .....	44
3.12	Rencana Penelitian .....	47
4.1	Data Customer .....	47
4.2	Data sebelum transformasi .....	48
4.3	Data setelah transformasi.....	48
4.4	Scaling data .....	48
4.5	Bobot Variabel.....	49
4.6	Skema 2 <i>Cluster</i> .....	50
4.3	Skema 3 <i>Cluster</i> .....	49
4.4	Skema 4 <i>Cluster</i> .....	49
4.5	Skema 5 <i>Cluster</i> .....	50
4.6	Skema 6 <i>Cluster</i> .....	51
4.7	Skema 7 <i>Cluster</i> .....	51
4.8	Skema 8 <i>Cluster</i> .....	51
4.9	Skema 9 <i>Cluster</i> .....	52
4.10	Skema 10 <i>Cluster</i> .....	52
4.11	Validasi <i>Cluster</i> .....	53
4.12	Hasil <i>Clustering</i> .....	53
4.13	Grup segmentasi .....	54
4.14	<i>Training Data Classification</i> .....	54
4.15	Tes <i>Data Classification</i> .....	55
4.16	<i>Performance Training Data</i> .....	56
4.17	<i>Performance Test Data</i> .....	56
4.18	<i>Performance Cross Validation</i> .....	57

4.19	<i>IF-Then Rules customer segmen</i> .....	57
4.20	Spesifikasi <i>Best</i> Segmen .....	59
4.21	Spesifikasi <i>Frequent</i> Segmen.....	60
4.22	Spesifikasi <i>Low</i> Segmen .....	60
4.23	Spesifikasi <i>Uncertain</i> Segmen .....	61
5.1	Strategi perusahaan .....	64

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pelanggan merupakan salah satu faktor penting dalam dunia industri atau bisnis. Kemajuan dan keuntungan suatu perusahaan salah satunya bergantung pada minat dan banyaknya pelanggan. Jika suatu perusahaan memperhatikan kebutuhan pelanggan serta kebutuhan pasar, maka semakin kuat pula dalam meraih keuntungan. Dahulu banyak perusahaan yang berfokus pada produk, agar produk tersebut memiliki kualitas yang bagus untuk dipasarkan. Dengan adanya produk yang berkualitas diharapkan penjualan meningkat dan keuntungan semakin mudah didapat.

Dalam beberapa tahun terakhir telah terjadi perubahan orientasi pada bidang industri atau perusahaan. Fokus perusahaan *modern* di berbagai industri telah berubah dari yang berorientasi terhadap produk menjadi berorientasi terhadap pelanggan (Tseng & Piller 2003). Perubahan ini terjadi cukup cepat karena meningkatnya minat dalam *Business Intelligence (BI)* secara umum dan *Customer Relationship Management (CRM)* secara khusus (Yao 2013). Alasan terjadinya tren tersebut karena aktivitas pelanggan dapat disimpan melalui penyimpanan *data* dan sumber informasi tentang demografi serta gaya hidup pelanggan sudah tersedia. Informasi tersebut nantinya dapat dianalisis menggunakan *CRM* sehingga banyak perusahaan tertarik dengan tren ini. Alasan kedua yaitu perusahaan dapat memahami pelanggan dan menciptakan nilai bagi pelanggan untuk mencapai target pasar (Koch, 1999). Menurut Craven (2003) orientasi kepada pelanggan dan pesaing adalah salah satu metode yang dapat digunakan jika perusahaan ingin unggul dalam persaingan.

*Customer Relationship Management (CRM)* merupakan salah satu sarana untuk menjalin hubungan yang berkelanjutan antara perusahaan dengan pelanggan. *CRM* membantu perusahaan untuk mengetahui yang diharapkan dan dibutuhkan

oleh pelanggan, strategi pengelolaan pelanggan, mulai dari proses pemasaran, penjualan sampai dengan pelayanan setelah penjualan, yang bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, yang berujung pada loyalitas pelanggan tersebut (Adnriariza 2013 dalam Ariagadkk 2018).

Kebutuhan dan keinginan pelanggan perlu diketahui dalam dunia bisnis. Setiap pelanggan memiliki kemampuan dan kebutuhan yang berbeda-beda sehingga perlu dilakukan segmentasi pelanggan. Segmentasi pelanggan dilakukan untuk menentukan tingkat prioritas pelanggan yang ada di dalam industri terkait, sehingga perusahaan dapat memilih jenis pelanggan yang dapat dipilih dan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Untuk mendapatkan segmentasi pelanggan, digunakan Teknik *Clustering*. Teknik ini bertujuan untuk mengelompokkan sejumlah *data* ke dalam *cluster* (group) sehingga dalam suatu *group* memiliki *data* yang mirip (Santosa 2007).

Dalam penelitian ini digunakan metode *K-Means* untuk mengelompokkan segmentasi *customer* dan *Decision Tree classification* untuk mengidentifikasi atribut yang potensial untuk ditindak lanjuti, pemilahan pelanggan baru dan lama di setiap segmen pelanggan pada PT. Edison Duta Sarana. *K-Means* merupakan salah satu algoritma terkenal untuk *cluster* analisis. Metode ini telah banyak digunakan di berbagai bidang termasuk dalam penggalian *data*, analisis *data* statistik, dan aplikasi bisnis lainnya. Analisis *cluster* adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi serangkaian kelompok yang keduanya meminimalkan variasi dalam kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok berdasarkan jarak atau fungsi ketidaksamaan dan tujuannya adalah untuk menemukan kumpulan *cluster* yang optimal (Witten & Frank, 2005 dalam Cheng & Chen, 2015).

Penelitian Li, D. C et al (2011) yang berjudul “*A two-stage clustering method to analyze customer characteristics to build discriminative customer management: A case of textile manufacturing business*” menggunakan metode analitik sistematis untuk menganalisis karakteristik konsumen dengan model *LRFM customer relationship* yang terdiri dari empat dimensi, yaitu : *relation length (L)*,

*recent transaction time (R), buying frequency (F), dan monetary (M)* dalam industri tekstil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelompokan pelanggan menggunakan metode *LRFM* memiliki penjelasan signifikan secara statistik dalam hal strategi pemasaran dan penelitian dapat digunakan untuk membedakan *customer relationship management*.

Wei, J. T. et al (2012) mengaplikasikan model *LRFM* dengan mengadopsi teknik *Self Organizing Maps (SOM)* dalam segmentasi pasar klinik gigi anak-anak di Taiwan. Terdapat dua belas *cluster* dari 2258 pasien, kemudian nilai rata-rata *LRFM* dihitung untuk setiap *cluster* dan keseluruhan pasien. Hasilnya terdapat tiga *cluster* yang memiliki nilai *LRFM* di atas rata-rata yaitu 454 pasien dapat dilihat sebagai kelompok pasien utama.

*Clustering* digunakan untuk mengelompokkan objek yang didasarkan pada perbedaan kesamaan pada setiap objek. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *K-Means*. Penelitian Chiu et al (2009) melakukan segmentasi pelanggan menggunakan metode *K-Means* dan *Particle Swarm Optimization (PSO)*. Dalam penelitian ini didapat cara pengelompokan pelanggan melalui variabel *RFM* untuk menunjukkan tingkat kepentingan pelanggan. Selanjutnya tingkat kepentingan pelanggan tersebut dapat digunakan oleh para pelaku bisnis untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan terhadap pelanggannya.

Metode *K-Means* juga digunakan oleh Cheng & Chen (2009) dalam mengklasifikasikan segmentasi nilai pelanggan melalui model *RFM* dan teori *RS* dalam industri elektronik di Taiwan. Langkah dalam penelitian ini yaitu pertama, menggunakan metode *RFM* untuk menghasilkan nilai kuantitatif sebagai atribut *input*, selanjutnya algoritma *K-Means* digunakan untuk mengelompokkan nilai pelanggan. Terakhir algoritma *LEM2* digunakan untuk klasifikasi yang membantu perusahaan mendorong *CRM* yang baik. Hasilnya didapat pengelompokan pelanggan yang lebih penting dan pelanggan mana yang lebih berkontribusi terhadap pendapatan bagi perusahaan. Cheng dan Chen berharap penelitian tersebut dapat membantu perusahaan memfokuskan target pelanggan dan kemudian

mendapatkan keuntungan maksimal dengan *win-win solution* untuk perusahaan pelanggan.

Damghani et al (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “*Hybrid soft computing approach based on clustering, rule mining and decision tree analysis for customer segmentation problem: Real case of customer-centric industries*” melakukan segmentasi baru di sebuah perusahaan yang berfokus kepada pelanggan. Digunakan tiga metode dalam penelitian ini yaitu *K-Means*; sistem pembuat keputusan dan *filtering data*; serta menggunakan metode *decision tree analysis, IF-THEN rules*. Hasil penelitian ini yaitu adanya penerapan pendekatan yang diusulkan untuk menangani kasus-kasus kehidupan nyata.

Penelitian Dursun & Caber (2016) juga menggunakan Teknik *RFM* dan metode *K-means* untuk mengetahui profil pelanggan yang menguntungkan untuk hotel di Antalya, Turki. Hasilnya menunjukkan bahwa *RFM* secara efektif dapat mengelompokkan pelanggan. Pengelompokkan ini kemudian dapat mengarahkan pihak manajer hotel untuk menghasilkan strategi baru untuk meningkatkan kemampuan dan pelayanan mereka terhadap pelanggan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dari ulasan latar belakang di atas dapat diketahui bahwa permasalahan yang ada yaitu:

1. Bagaimana segmentasi pelanggan yang dimiliki oleh perusahaan alat kesehatan berdasarkan nilai *LRFM* ?
2. Berapakah jumlah *Cluster* yang dapat digunakan oleh perusahaan alat kesehatan untuk mengelompokkan pelanggannya ke dalam suatu segmen?
3. Bagaimana hasil prediksi kelompokkan pelanggan yang diperoleh berdasarkan *LRFM* ?
4. Strategi apa yang diperlukan berdasarkan hasil segmentasi dan prediksi yang didapat ?

### **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan yang dimiliki oleh penelitian ini yaitu:

1. Mendefinisikan jumlah segmen yang dimiliki oleh perusahaan alat kesehatan berdasarkan hasil clustering.
2. Mendefinisikan dan menganalisa segmentasi pelanggan berdasarkan atribut yang sudah didapat untuk mendapatkan hasil yang optimal.
3. Mendefinisikan hasil prediksi kelompok pelanggan berdasarkan variable *LRFM*.
4. Mendefinisikan strategi perusahaan berdasarkan hasil segmentasi dan prediksi pelanggan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian yaitu:

1. *Data* yang di olah merupakan transaksi penjualan dari PT. Edison Duta Sarana selaku obyek penelitian.
2. *Variable* yang digunakan untuk proses *clustering* pada penelitian ini menggunakan variable *LRFM* (*length*, *Recency*, *Frequency* dan *Monetary*).
3. Proses *clustering* menggunakan metode *K-Means*.
4. *Classification* menggunakan *Decision-Tree*.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh bagi perusahaan dapat memudahkan PT. Edison Duta Sarana dalam menyusun strategi yang tepat dalam menjual dan memasarkan produk yang tepat bagi perusahaan sesuai dengan hasil segmentasi pelanggan yang telah dilakukan.

### **1.6 Sistematika penulisan**

#### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi mengenai penjelasan latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan, Batasan masalah, manfaat serta kontribusi penelitian.

#### **2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai penjelasan mengenai tinjauan pustaka, literatur penelitian terdahulu terkait metode yang digunakan dalam penelitian.

### **3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi mengenai penjelasan bagaimana menyelesaikan permasalahan yang ada pada penelitian.

### **4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi mengenai penjelasan hasil dari proses penelitian dan menghasilkan nilai yang didapat dari penelitian serta pembahasan hasil penelitian.

### **5. BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi mengenai penjelasan kesimpulan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dan saran mengenai pengembangan penelitian untuk selanjutnya.

## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang informasi dari tempat studi kasus serta teori-teori penunjang yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan laporan penelitian dengan judul “Analisis Segmentasi Pelanggan menggunakan Metode *Clustering K-Means* pada Industri Alat Kesehatan”.

#### 2.1 Kajian Pustaka

Teori dan Pustaka yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai literatur seperti buku, jurnal serta dokumen perusahaan. Terdapat berbagai penelitian terdahulu yang digunakan oleh peneliti sebagai acuan dan referensi untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Penelitian terdahulu yang digunakan oleh peneliti akan di rinci pada tabel dibawah ini.

**Tabel 2. 1** Penelitian Terdahulu 1

PENELITIAN 1	
<b>Judul</b>	<i>A two-stage clustering method to analyze customer characteristics to build discriminative customer management: A case of textile manufacturing business</i>
<b>Tahun Penelitian</b>	2011
<b>Nama Peneliti</b>	Der-Chiang Li, Wen-Li Dai, Wang-Ting Tseng
<b>Latar Belakang</b>	Salah satu cara meningkatkan kualitas perusahaannya itu dengan analisis perilaku pelanggan. Dengan melakukan analisis perilaku pelanggan, maka perusahaan akan lebih

	memahami pasar dan cara meningkatkan kualitas perusahaan.
<b>Hasil Penilitia</b>	Pengelompokan pelanggan menggunakan metode LRFM memiliki penjelasan signifikan secara statistic dalam hal strategi pemasaran dan penelitian dapat digunakan untuk membedakan <i>customer relationship management</i>
<b>Hubungan Penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti</b>	Sebagai acuan dan pertimbangan metode clustering yang akan digunakan pada penelitian.

**Tabel 2. 2** Penelitian Terdahulu 2

<b>PENELITIAN 2</b>	
<b>Judul</b>	<i>A case study of applying LRFM model in market segmentation of a children's dental clinic</i>
<b>Tahun Penelitian</b>	2012
<b>Nama Peneliti</b>	Jo-Ting Wei, Shih-Yen Lin, Chih-Chien Weng, Hsin-Hung Wu
<b>Latar Belakang</b>	Setelah Taiwan masuk ke dalam <i>World Trade Organization</i> dan pelaksanaan program <i>National Health Insurance (NHI)</i> , salah satu layanan kesehatan yang menjadi penting adalah <i>Dental Service</i> . Segmentasi pasar perlu dilakukan untuk menganalisis pelanggan yang menguntungkan dalam pemasaran layanan gigi ( <i>dental service</i> )



<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil penelitian menunjukkan setelah menggunakan model <i>LRFM</i> dengan mengadopsi Teknik <i>Self Organizing Maps (SOM)</i> dalam segmentasi pasar klinik gigi anak-anak di Taiwan, terdapat tiga <i>cluster</i> yang memiliki nilai <i>LRF</i> diatas rata-rata, (454-pasien) yang dapat dilihat sebagai kelompok pasien utama.
<b>Hubungan Penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti</b>	Sebagai acuan dan pertimbangan Variabel yang akan digunakan pada penelitian.

**Tabel 2. 3** Penelitian Terdahulu 3

<b>PENELITIAN 3</b>	
<b>Judul</b>	<i>An intelligent market segmentation system using K-means and particle swarm optimization</i>
<b>Tahun Penelitian</b>	2009
<b>Nama Peneliti</b>	Chui-Yu Chiu, Yi-Feng Chen, I-Ting Kuo, He Chun Ku
<b>Latar Belakang</b>	Perkembangan Teknologi Informatika saat ini semakin luas. Salah satunya yaitu dengan ditemukannya teknik <i>data mining</i> yang telah diterapkan dalam berbagai bidang. Informasi mengenai pelanggan dapat membantu untuk mengatur bisnis, yaitu strategi pemasaran dan pelayanan terhadap pelanggan.
<b>Hasil Penelitian</b>	Peneliti melakukan segmentasi pelanggan menggunakan metode <i>K-Means</i> dan <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i> . Dalam penelitian

	<p>ini didapat cara pengelompokan pelanggan melalui <i>variable RFM</i> untuk menunjukkan tingkat kepentingan pelanggan. Selanjutnya tingkat kepentingan pelanggan tersebut dapat digunakan oleh para pelaku bisnis untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan terhadap pelanggannya.</p>
<p><b>Hubungan Penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti</b></p>	<p>Sebagai acuan dan pertimbangan metode clustering yang akan digunakan pada penelitian.</p>

**Tabel 2. 4** Penelitian Terdahulu 4

PENELITIAN 4	
<b>Judul</b>	<i>Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory</i>
<b>Tahun Penelitian</b>	2009
<b>Nama Peneliti</b>	Ching-Hsue Cheng, You-Shyang Chen
<b>Latar Belakang</b>	<p><i>Data mining</i> merupakan teknik yang digunakan oleh perusahaan untuk mengetahui pola atau tren pelanggan yang biasa dikenal dengan <i>Customer Relationship Management (CRM)</i>. Namun <i>data mining</i> masih memiliki kekurangan, sehingga peneliti mencoba menggabungkan dua prosedur baru yaitu <i>RFM</i> dan <i>K-Means</i> untuk menutupi kekurangannya.</p>
<b>Hasil Penelitian</b>	<p>Hasilnya didapat pengelompokan pelanggan yang lebih penting dan pelanggan mana yang lebih berkontribusi terhadap pendapatan bagi perusahaan. Dari penelitian tersebut peneliti berharap dapat membantu perusahaan</p>

	memfokuskan target pelanggan dan kemudian mendapatkan keuntungan maksimal dengan <i>win-win solution</i> untuk perusahaan-pelanggan.
<b>Hubungan Penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti</b>	Sebagai acuan dan pertimbangan metode classification yang akan digunakan pada penelitian.

**Tabel 2. 5** Penelitian Terdahulu 5

PENELITIAN 5	
<b>Judul</b>	<i>Hybrid soft computing approach based on clustering, rule mining, and decision tree analysis for customer segmentation problem: Real case of customer-centric industries</i>
<b>Tahun Penelitian</b>	2018
<b>Nama Peneliti</b>	Kaveh Khalili-Damghani, Farshid Abdi, Shaghayegh Abolmakarem
<b>Latar Belakang</b>	Kompetisi antar pelaku bisnis membuat para manager harus berusaha untuk menarik pelanggan serta mengembangkan hubungan yang menguntungkan pelanggan. <i>Customer Relationship Management (CRM)</i> dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengenali pelanggan mereka dan segmentasi pelanggan guna meningkatkan kualitas perusahaan.
<b>Hasil Penelitian</b>	Penelitian dilakukan untuk segmentasi baru di sebuah perusahaan yang berfokus kepada pelanggan. Digunakan tiga metode dalam penelitian in yaitu <i>K-Means</i> ; sistem pembuat keputusan dan <i>filtering data</i> ; serta menggunakan metode <i>decision tree analysis</i> ,

	<i>IF-THEN rules</i> . Hasil penelitian ini yaitu adanya penerapan pendekatan yang diusulkan untuk menangani kasus-kasus kehidupan nyata.
<b>Hubungan Penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti</b>	Sebagai acuan dan pertimbangan metode clustering dan classification yang akan digunakan pada penelitian.

**Tabel 2. 6** Penelitian Terdahulu 6

PENELITIAN 6	
<b>Judul</b>	<i>Using data mining techniques for profiling profitable hotel customers: An application of RFM analysis</i>
<b>Tahun Penelitian</b>	2016
<b>Nama Peneliti</b>	Aslihan Dursun dan Meltem Caber
<b>Latar Belakang</b>	Salah satu teknik data mining yaitu analisis <i>RFM</i> yang dapat digunakan untuk melihat profil pelanggan yang menguntungkan serta dapat meningkatkan kualitas hotel.
<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>RFM</i> dan metode <i>K-means</i> secara efektif dapat mengelompokkan pelanggan untuk hotel di Antalya, Turki. Pengelompokan ini kemudian dapat mengarahkan pihak manajer hotel untuk menghasilkan strategi baru untuk meningkatkan kemampuan dan pelayanan mereka terhadap pelanggan.
<b>Hubungan Penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti</b>	Sebagai pendukung penggunaan variable <i>RFM</i> dalam penelitian.

**Tabel 2. 7** Penelitian Terdahulu 7

PENELITIAN 7	
<b>Judul</b>	<i>A new hybrid classification algorithm for customer churn prediction based on logistic regression and decision trees</i>
<b>Tahun Penelitian</b>	2018
<b>Nama Peneliti</b>	Arno De Caigny, Kristof Coussement, Koen W. De Bock
<b>Latar Belakang</b>	<i>Decision trees</i> memiliki kelemahan untuk menangani hubungan linier antara variabel dan <i>logistic regression</i> mengalami kesulitan dengan efek interaksi antar variabel. Oleh karena itu <i>new hybrid algorithm, the Logit Leaf Model (LLM)</i> , digunakan untuk mengklasifikasikan <i>data</i> dengan lebih baik.
<b>Hasil Penelitian</b>	Studi kasus yang telah diteliti oleh peneliti menunjukkan beberapa manfaat utama menggunakan <i>LLM (Logit Leaf Model)</i> dibandingkan dengan menggunakan <i>Decision trees</i> atau <i>logistic regression</i>
<b>Hubungan Penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti</b>	Sebagai acuan bahwa customer dapat di classification berdasarkan suatu kriteria tertentu.

## 2.2 *Customer Relationship Management (CRM)*

*CRM* merupakan suatu metode untuk memahami perilaku pelanggan melalui komunikasi yang intens untuk meningkatkan kinerja perusahaan dengan menarik pelanggan, mempertahankan dan meningkatkan loyalitas dan profitabilitas. Dengan kata lain, *CRM* didefinisikan sebagai komunikasi dalam perusahaan untuk memahami perilaku pelanggan (Swift, 2000). Definisi lain dari *CRM* menurut Stone & Findlay (2001) adalah organisasi atau perusahaan yang mencari informasi tentang pelanggan dari berbagai sumber dan menyimpan informasi tersebut untuk mensegmentasi, menganalisis, serta menggunakannya kembali. Definisi ini menganggap *CRM* hanya mengumpulkan serta merekam berbagai informasi mengenai pelanggan atau konsumen. Ada pula yang mendefinisikan *CRM* sebagai penggunaan kemampuan perusahaan dengan penggunaan teknologi (mencari metode penelitian, teknologi serta e-commerce) untuk mengelola hubungan pelanggan (Fross & Stone 2001).

Parvatiyar & Sheth (2002) menyebutkan bahwa *CRM* merupakan strategi komprehensif yang mencakup proses perolehan pelanggan tertentu, menjaga agar pelanggan tetap dalam perusahaan dan bekerja sama dengan perusahaan untuk menciptakan nilai baik antara perusahaan dan pelanggan. Strategi ini membutuhkan integrasi fungsi pemasaran, penjualan, layanan pelanggan dan rantai ekposisi untuk mencapai kompetensi dan efisiensi tertinggi sehingga nilai tersebut sampai kepada pelanggan.

Di sisi lain, (Payne & Frow 2005, pp 167-168) menunjukkan bahwa ada berbagai sudut pandang yang berhubungan dengan konsep *CRM*. Padahal, beberapa sudut pandang yang mendukung mengenai *CRM* sebagai korespondensi dalam surat langsung, diagram untuk program loyalitas pelanggan atau *database*, sudut pandang lain dianggap sebagai pekerjaan kantor asisten atau *call center*. Namun, beberapa menganggap hal itu penyimpanan *data* atau merawat pencarian *data* dan pengolahan. Akhirnya, beberapa menganggap hal itu mendapatkan sistem yang membuatnya mampu melakukan *e-commerce*. (Payne & Frow 2005, hal.168) menyebutkan bahwa kurangnya jelas *defines* diterima dan sesuai *CRM* dapat menyebabkan kegagalan proyek *CRM*, terutama jika organisasi mengadopsi titik

pandang terbatas, yang berkaitan dengan teknologi tertentu (dimensi teknologi). Oleh karena itu, kedua peneliti mencoba untuk menempatkan definisi yang lebih komprehensif yang membayar perhatian pada sudut pandang strategis. Jadi mereka didefinisikan *CRM* sebagai metode strategis terkait dengan menciptakan nilai dibedakan untuk contributor melalui peningkatan hubungan baik dengan pelanggan utama dan kategori pelanggan lain, karena *CRM* berusaha untuk menyatukan strategi pemasaran menggunakan hubungan dan teknologi informasi untuk menciptakan menguntungkan, hubungan jangka panjang dengan pelanggan dan pihak lain. Nilai ini diciptakan melalui penyediaan peluang yang baik untuk menggunakan *data* dan informasi untuk memahami pelanggan dan menyediakan mereka dengan nilai. Akibatnya, ini membutuhkan integrasi pelanggan, individu dan kemampuan pemasaran yang terjadi melalui informasi, teknologi dan aplikasi.

(Kumar & Reinartz, 2006, p.6) setuju dengan definisi di atas bahwa *CRM* hanyalah sebuah proses strategis dimana pelanggan lebih menguntungkan lembaga yang dipilih dan interaksi antara Lembaga ini dan pelanggan ini ditentukan dalam rangka mencapai tujuan memaksimalkan nilai sekarang dan masa depan bagi pelanggan. Tidak seperti semua hal di atas (Ramaseshan 2006, hlm.196) didefinisikan *CRM* dari sudut kerja pandang sebagai proses pencapaian dialog terus menerus dengan setiap pelanggan mereka sendiri menggunakan segala cara yang tersedia untuk mengetahui respon kuantitatif diharapkan bahwa pelanggan sebagai hasil dari berlatih kegiatan pemasaran untuk tingkat yang memaksimalkan profitabilitas umum organisasi. Hal ini jelas bahwa definisi ini hanya kekhawatiran tentang jangka pendek *CRM* dan tidak jangka panjang *CRM*. (Brink et.al., 2006, p5) didefinisikan *CRM* sebagai kegiatan pemasaran yang pasti oleh institusi yang mempersiapkan pelanggan untuk menggunakan sumber dayanya untuk memproduksi dan memasarkan produk yang berharga bagi mereka. *CRM* memiliki dua tujuan mendukung penyebab sosial dan meningkatkan kinerja pemasaran.

### **2.3 *RFM dan LRFM***

Model *RFM* (*Recency*, Frekuensi, dan Moneter) adalah model berbasis perilaku untuk menganalisis perilaku pelanggan dan kemudian membuat prediksi berdasarkan perilaku dalam *database* (Hughes, 1996; Yeh et al., 2009). Secara

khusus kebaruan mewakili Panjang periode waktu sejak pembelian terakhir; frekuensi menunjukkan jumlah pembelian dalam periode waktu tertentu dan moneter berarti jumlah uang yang dihabiskan untuk ini periode waktu yang ditentukan (Wang, 2010). Pendekatan tradisional untuk mengukur perilaku pelanggan berdasarkan *RFM* Modelnya adalah sebagai berikut. Pertama pilih basis *data* berdasarkan setiap dimensi *RFM* dan kemudian bagi daftar pelanggan menjadi 5 segmen yang sama. Segmen teratas diberi kode . Segmen berikutnya ditetapkan sebagai kode dan sebagainya (Hughes, 1996; Kahan, 1998; Tsai & Chiu, 2004). Oleh karena itu semua pelanggan dapat disajikan oleh dengan kemungkinan sel *RFM*. Chang & Tsay (2004) menambahkan panjang ke dalam model *RFM* asli menjadi *LRFM* (Panjang, Keterkinian, Model Frekuensi, dan Moneter) karena panjang mengukur periode waktu antara kunjungan pertama dan terakhir kunjungan pelanggan tertentu. Reinartz and Kumar (2000) menyatakan bahwa model *RFM* tidak dapat melakukan segmentasi mana pelanggan memiliki hubungan jangka panjang atau jangka pendek dengan perusahaan. Dengan diperkenalkannya panjang hubungan antara pelanggan dan perusahaan dapat ditentukan dari sudut pandang numerik. Untuk bagi pelanggan menjadi lima segmen yang sama memprioritaskan nilai panjang dengan urutan menurun dan kemudian pilih nilai teratas sebagai angka . Nilai berikutnya dapat ditetapkan sebagai nilai dan seterusnya. Oleh karena itu nilai Panjang numerik dapat diubah menjadi hingga. Berikut definisi dari *LRFM* yang ditunjukkan table 2.8.

**Tabel 2.8 Definisi *LRFM***

<b>Variabel</b>	<b>Definisi</b>
<b>Length</b>	Jumlah hari berdasarkan tanggal transaksi pertama ke transaksi terakhir.
<b>Recency</b>	Jumlah hari dari transaksi terakhir ke periode penelitian.
<b>Frequency</b>	Jumlah transaksi dalam suatu periode, sebagai contoh: 1 tahun, 2 tahun.



<b>Monetary</b>	Jumlah total uang yang dihasilkan dari seluruh transaksi per pelanggan.
-----------------	---

Model *RFM* telah banyak diterapkan pada berbagai bidang seperti organisasi nirlaba, keuangan organisasi (Hsieh, 2004; Sohrabi dan Khanlari, 2007), Lembaga pemerintah (King, 2007), online industri (Li et al., 2010), industri telekomunikasi (Li et al., 2008), industri perjalanan (Ha & Park, 1998; Lumsden et al., 2008) dan industri pemasaran (Spring et al., 1999; Jonker et al., 2006). Selain itu, *RFM* model dapat digunakan untuk mensegmentasikan pelanggan, menghitung nilai pelanggan dan nilai seumur hidup pelanggan (*CLV*) mengamati perilaku pelanggan, memperkirakan probabilitas respons untuk setiap jenis penawaran dan mengevaluasi secara *online* pengulas (Wei et al., 2010).

#### 2.4 *Customer Value Analysis*

Matriks Nilai Pelanggan dikembangkan dari metode *RFM* untuk lingkungan ritel usaha kecil yang diperkenalkan oleh Charles Edmundson (Marcus, 1998). Marcus memperhatikan bahwa *RFM* terlepas dari kerangka kerja konseptualnya yang sederhana, namun terlalu rumit dan memakan waktu untuk industri kecil. Hal tersebut karena fakta bahwa biasanya hasil segmentasi berdasarkan *RFM* menghasilkan banyak segmen dan menyebabkan salah satu kesulitan bagi pemasar untuk memahami kelompok mana yang dapat digabungkan untuk strategi tertentu.

Selain itu, dengan memeriksa analisis *RFM* para peneliti mengambil kolinearitas Frekuensi Pembelian dan total variabel Nilai Moneter. Itulah alasan mengapa Charles Edmundson menyarankan menggunakan Jumlah Pembelian Rata-Rata (*Average Purchase Amount*) dari pada total Nilai Moneter pelanggan (*total Monetary Value of a customer*). Pekerjaan ini mengarah pada penghapusan kolinearitas antara dua variabel ini dan untuk lebih jelasnya Frekuensi Pembelian dikonversi menjadi Jumlah Pembelian (Marcus, 1998). Perubahan-perubahan ini mewakili perbaikan atas analisis *RFM* konvensional; Namun, semua itu tidak menyelesaikan masalah, dan berakhir dengan terlalu banyak segmen untuk diinterpretasikan dan dikerjakan (Marcus, 1998).

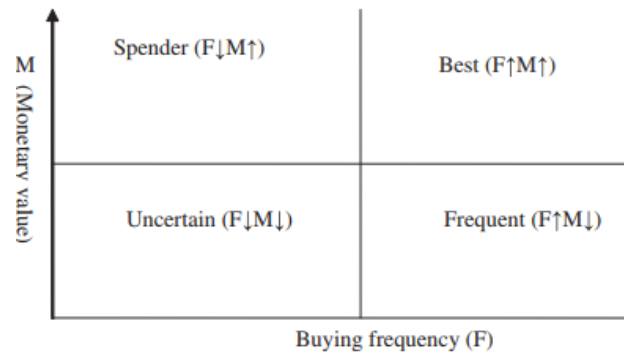
Frekuensi Pembelian dan Jumlah Pembelian Rata-rata digunakan untuk segmentasi pelanggan ke dalam matriks . Metode ini digunakan oleh *Boston*

*Consulting Group's (BCG) Growth-Share* (Marcus, 1998). Salah satu kelebihan dari matriks ini adalah menggunakan pengidentifikasi kuadran yang mudah dipahami. Tergantung pada bisnis/perusahaan untuk menambahkan nilai lain dengan mempertimbangkan apa yang ingin mereka lakukan dan strategi apa yang akan diadopsi untuk setiap segmen.

#### **2.4.1 Metodologi Customer Value Analysis**

Langkah pertama yang dilakukan adalah pengumpulan *data* untuk membuat Matriks Nilai Pelanggan. Nomor identifikasi pelanggan (*ID*), tanggal pembelian dan jumlah total pembelian adalah *data* yang harus diekstraksi dari *database* perusahaan. Nomor *ID* pelanggan digunakan untuk mengaitkan pembelian dengan pelanggan yang sesuai dan jumlah total setiap pembelian digunakan untuk menghitung Jumlah Pembelian Rata-rata atau *Average Purchase Amount* (Marcus, 1998). Langkah selanjutnya adalah proses segmentasi. Pada langkah awal proses ini, nilai rata-rata untuk Jumlah Pembelian dan Pengeluaran Jumlah Rata-rata harus dihitung. Setelah itu setiap pelanggan dialokasikan ke salah satu dari empat kuadran yang dihasilkan yang telah ditunjukkan pada Gambar 2.1.

Menurut Marcus (1998), Jumlah Rata-Rata Pembelian dihitung dengan mengambil jumlah total pembelian untuk basis pelanggan dan membaginya dengan jumlah total pelanggan dalam basis pelanggan. Jumlah Pembelian Rata-Rata diperoleh dengan mengambil total pendapatan dan membaginya dengan jumlah total pembelian (lihat Tabel 2.9). Langkah selanjutnya dari proses Matriks Nilai Pelanggan adalah membandingkan Jumlah Rata-Rata Pembelian dari setiap pelanggan dan Jumlah Pembelian Rata-Rata dengan total nilai rata-rata. Kemudian setiap pelanggan ditempatkan ke salah satu dari empat kuadran berdasarkan pada apakah pelanggan berada di atas atau di bawah rata-rata poros.



**Gambar 2. 1** Customer Value Matrixes

**Sumber:** (Marcus, 1998)

**Tabel 2.9** Informasi Customer Value Matrix

Rata Pembelian = Total Pembelian/ Total jumlah pelanggan
Total Jumlah Pembelian
Total Jumlah Pelanggan
Rata Jumlah Pembelian = Total Penjualan/ Total Jumlah Pelanggan
Total Penjualan
Total Jumlah Pelanggan

**Sumber:** (Marcus, 1998)

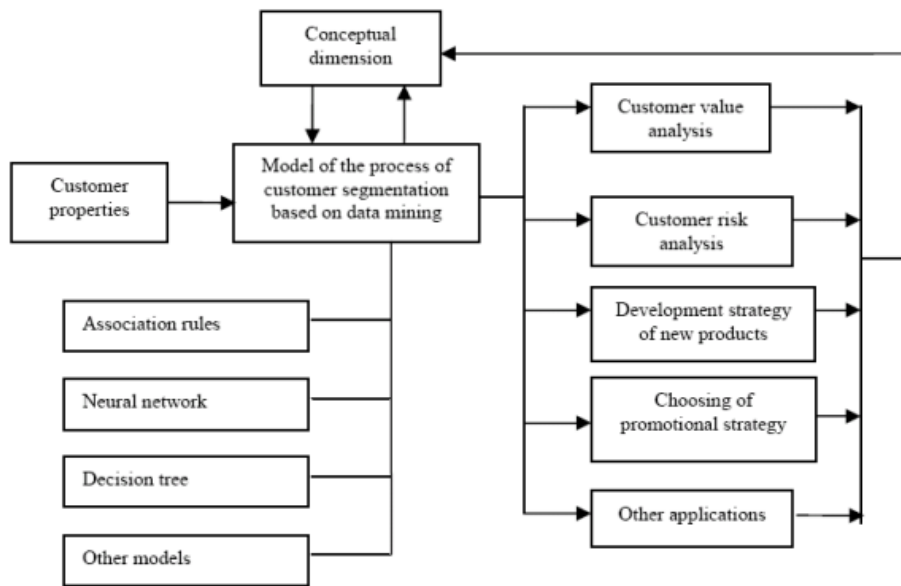
### 2.5 Integrasi Segmentation Pelanggan dan Data Mining

Cara tradisional segmentasi pelanggan terutama didasarkan pada metode kategorisasi pengalaman, statistik atau partisi sederhana (Xin-a Lai, 2009). Kekurangan dari cara ini adalah tidak bisa memenuhi persyaratan beberapa analisis yang lebih kompleks yang dihadapi perusahaan dalam beberapa tahun terakhir. Metode baru segmentasi pelanggan didasarkan pada *data mining*. Data mining merupakan solusi terbaik untuk mengekstraksi *data* dan informasi yang bermakna dari *database* yang memiliki jumlah data besar. Dalam *data* mentah, pemasar tidak dapat memahami kesimpulan ekspresif dengan mudah. *Data Mining* dan hasil terkaitnya digunakan tidak hanya untuk meningkatkan pendapatan dan meningkatkan komunikasi antara perusahaan dan pelanggan mereka, tetapi juga untuk mengurangi biaya.

Dengan menumbuhkan jumlah *data* pelanggan menggunakan sistem informasi manajemen yang melimpah, metode segmentasi pelanggan tradisional tidak dapat mengolah sejumlah besar *data*. Hal ini membuat metode tersebut sulit untuk menemukan informasi berharga dalam tujuan pengambilan keputusan, sehingga perlu dilakukan ekstraksi pengetahuan dari basis *data* besar atau gudang data. Saat ini data yang diusulkan metode data mining membuat orang-orang akhirnya mengenali nilai sebenarnya dari data, yang tertanam dalam informasi dan pengetahuan data (Gong & Xia, 2009). Dengan menggunakan teknologi *data mining* perusahaan dapat mengurutkan, menangani serta menganalisis sejumlah besar data pelanggan yang canggih.

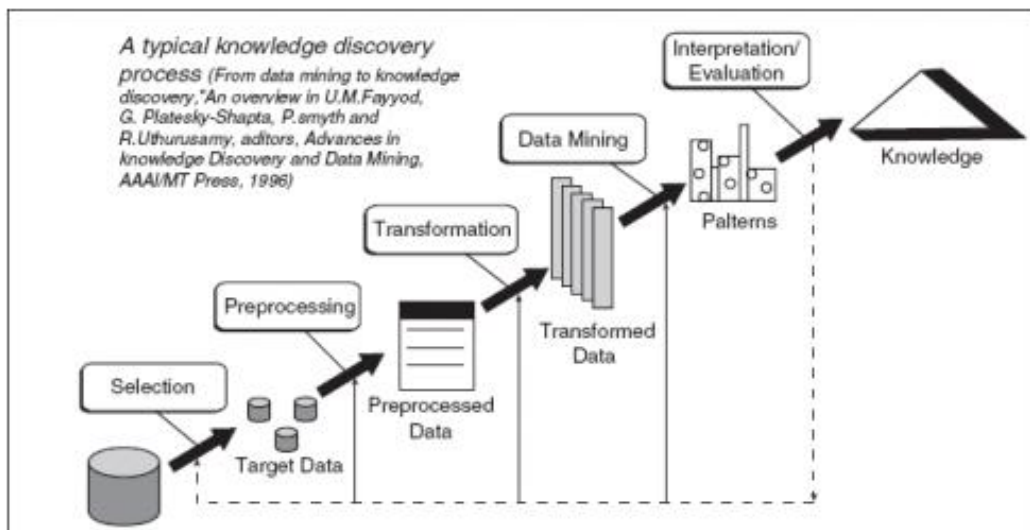
*Data mining* merupakan proses memilah-milah *data* dalam jumlah besar dan memilih informasi dan pengetahuan yang sesuai dengan menggunakan serangkaian teknik modern (Xin-a Lai, 2009). *Data mining* melibatkan penggunaan alat analisis *data* canggih untuk menemukan data yang sebelumnya tidak diketahui, pola dan hubungan yang *valid* dalam kumpulan data yang besar. Alat-alat ini mencakup *statistic* model, algoritma matematika (algoritma yang meningkatkan kinerjanya secara otomatis melalui pengalaman, seperti *neural networks* atau *decision trees*) dan metode *machine learning*. Konsekuensinya, *data mining* lebih dari sekadar mengumpulkan dan mengelola data, tetapi juga termasuk analisis dan prediksi (Cheng Li, 2008).

*Data Mining* meliputi asosiasi, analisis urutan atau jalur, klasifikasi, pengelompokan dan kegiatan di masa depan atau kegiatan selanjutnya. Menurut karakteristik *data mining* dan persyaratan suatu perusahaan, model proses segmentasi pelanggan berdasarkan *data mining* dapat disajikan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3 (Lai, 2009).



**Gambar 2. 2** Proses Segmentasi Pelanggan dalam *Data Mining*

Implementasi sistem *data mining* memiliki struktur aliran yang lengkap, umumnya terdiri dari empat tahap utama yaitu identifikasi tujuan bisnis, *preprocessing data*, *data mining* dan *modeling process*, serta *model evaluation and expression* seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4 (Gong & Xia, 2009).



**Gambar 2. 3** Knowledge Discovery Process

## 2.6 Clustering

*Clustering* merupakan alat penting yang banyak digunakan dalam segmentasi pelanggan (Chiu & Tavella, 2008; Sarstedt & Mooi, 2014). Tujuan dari *clustering* adalah untuk membagi sekelompok objek data menjadi kelompok-kelompok terpisah, di mana objek tersebut memiliki karakteristik yang sama dan memiliki perbedaan yang lebih besar dari objek dalam kelompok lain (Jiawei & Kamber, 2001). Ada banyak teknik pengelompokan yang dikembangkan dalam literatur dan dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar, yaitu *hierarchical clustering* and *partitional clustering* (Jain & Dubes, 1988; Witten & Frank, 2005). *Hierarchical clustering* untuk menemukan *nested cluster* dan menghasilkan *dendrogram* (diagram pohon) yang mengilustrasikan penataan benda menjadi kelompok yang berbeda, sedangkan *partitional clustering algorithms* menetapkan objek *data* ke dalam cluster yang tidak tumpang tindih sehingga masing-masing objek data hanya milik satu kelompok (Jain, 2010; Jain et al., 1999). Algoritma *K-means* (MacQueen, 1967) adalah salah satu yang paling populer dan banyak digunakan dalam teknik pengelompokan (Jain, 2010). Metode ini dapat dengan mudah diimplementasikan dan sangat cepat eksekusi, oleh karena itu metode ini telah umum digunakan untuk pengelompokan di berbagai bidang penelitian dan area aplikasi termasuk penambangan data, analisis *data* statistik, pengenalan pola, segmentasi pelanggan dan aplikasi bisnis lainnya (Cheung, 2003; Davidson, 2002).

Metode ini membutuhkan spesifikasi dari jumlah *cluster*. Pemberian nilai, algoritma *K-means* dimulai dengan generasi acak titik pusat (mis. *centroid*). Selanjutnya, jarak antara setiap *instance* dan setiap *centroid* dihitung dan kemudian setiap *instance* ditetapkan ke *centroid* terdekat. Setelah *cluster* terbentuk, nilai rata-rata dari setiap *cluster* dihitung ulang berdasarkan objek saat ini di *cluster*. Proses ini diulang sampai konvergensi terjadi, misalnya *Centroid* tidak berubah. Sehingga perlu dilakukan metode *K-means* dengan jumlah *cluster* yang berbeda untuk menentukan nilai optimal, karena kinerja algoritma ini tergantung pada nilai (Michaud, 1997).

## 2.7 *K-means Clustering*

*K-means* adalah algoritma pengelompokan yang paling sederhana karena kesederhanaannya dalam implementasi dan eksekusi cepat dan telah banyak digunakan dalam segmentasi pelanggan, pengenalan pola dan pengambilan informasi (Qin et al, 2010). Hasil pengelompokan dipengaruhi oleh pilihan awal titik, dan oleh karena itu solusi yang diperoleh selalu lokal optimal, bukan global optimum (Zhao et al, 2010). digunakan sebagai *input* untuk jumlah *cluster* yang telah ditentukan. Semua anggota *cluster* menunjukkan nilai rata-rata. Setiap nilai telah disumbangkan ke sebuah pusat *cluster* (atau *centroid*) terdekat. *Centroid* adalah rata-rata dari semua titik di kluster. Algoritma *K-Means* menghitung *centroidnya* secara iteratif (Qin et al, 2010). Berikut adalah algoritma K-Means yang akan ditunjukkan pada table 2.10.

Tabel 2.10 Algoritma K-Means

1. Mulai
2. Inisialisasi  $N, K, C_1, C_2, \dots, C_k$ ;  
Dimana  $N$  merupakan *data set*,  
 $K$  merupakan jumlah *cluster*,  
 $C_1, C_2, \dots, C_k$  adalah *cluster center* yang dihasilkan.
3. Lakukan proses sampai  $N$  mendekati  $C_i$ ;  
Ulangi proses  $C_1, C_2, \dots, C_k$  menggunakan *mean function*  
Sampai tidak ada perubahan pada  $C_1, C_2, \dots, C_k$ ;
4. *Return*  $C_1, C_2, \dots, C_k$ ;
5. Selesai

Penjelasan variable pada Tabel 2.10:

$N$  = Merupakan *Data set*.

$K$  = Merupakan *Jumlah cluster*.

$C$  = Merupakan *cluster center* yang dihasilkan.

### 2.7.1 *Davies-Bouldin Index*

*Davies-Bouldin Index* (Davies dkk., 1979) adalah nilai yang dijadikan acuan dalam penentuan *similarity* hasil proses clustering. Berikut merupakan ketentuan dalam *Davies-Bouldin Index*:

1. Fungsi *similarity* bukan *negative*.
2. Memiliki sifat simetri.
3. *Similarity* antar *cluster* akan menjadi nol jika fungsi sebarannya menghilang.
4. Jika *distance* antar *cluster* meningkat sementara sebarannya tetap konstan, *similarity cluster* berkurang.
5. Jika *distance* antar *cluster* tetap konstan dan sebarannya meningkat, maka *similarity cluster* meningkat.
6. *DB-Index* hanya berlaku jika terdapat minimal 2 *cluster* atau lebih. Jika hanya terdapat 1 *cluster* maka *DB-Index* tidak berlaku.
7. Jika nilai *DB-Index* semakin kecil dibanding dengan cluster lainnya, maka hasil cluster dengan *DB-Index* terkecil merupakan cluster paling optimal.

## 2.8 *Classification*

Pokok permasalahan klasifikasi selalu berkaitan dengan *clustering*. *Clustering* berfungsi untuk menentukan kesamaan dalam sejumlah data, sedangkan klasifikasi berfungsi untuk mempelajari struktur dari kelompok data yang telah di bagi menjadi kelompok-kelompok, yang merupakan kelas. Pada beberapa kasus, kelas memiliki interpretasi dalam konteks tertentu seperti sekelompok pelanggan yang tertarik pada produk tertentu atau sekelompok objek data dengan properti yang diinginkan. Model data yang akan dipelajari biasanya disebut sebagai model training. Data yang tidak terlihat sebelumnya kemudian dilakukan klasifikasi yang kemudian disebut sebagai kumpulan dari data uji. Metode algoritma yang menciptakan model training untuk prediksi disebut sebagai *learner* (Aggarwal, 2015).

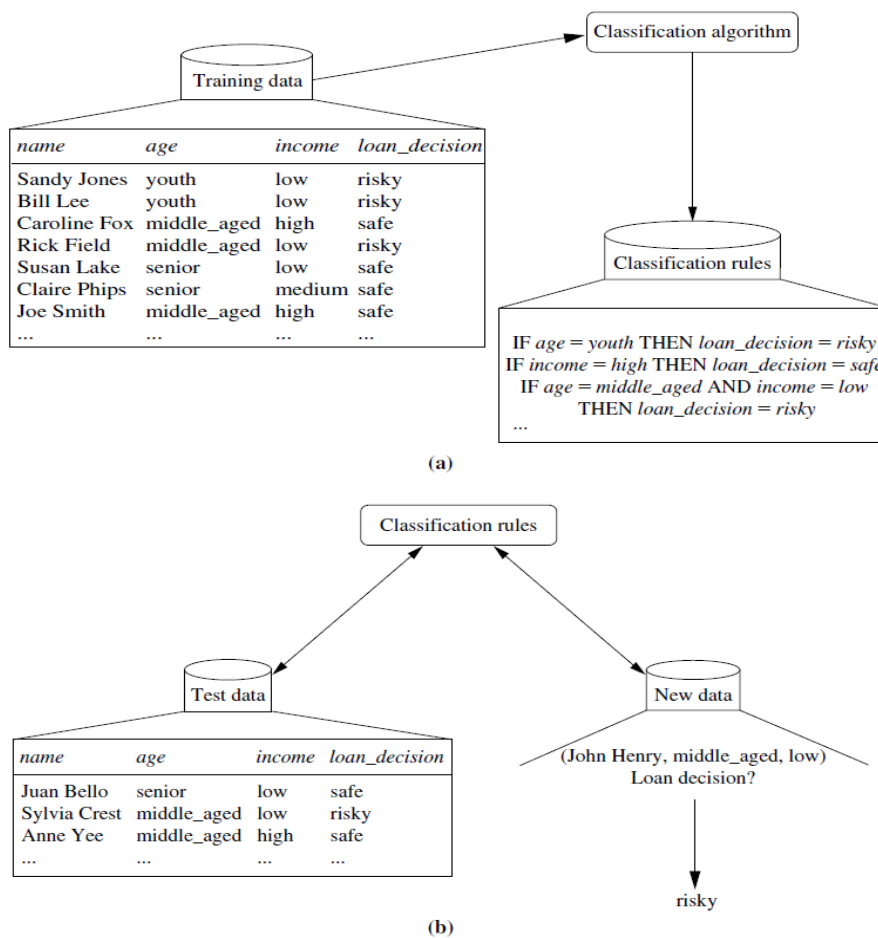


Oleh sebab itu klasifikasi disebut sebagai *supervised learning* karena menggunakan kumpulan *data* guna mempelajari struktur suatu kelas. Dalam klasifikasi, contoh *training* sangat penting dalam memberikan panduan bagaimana kelas didefinisikan. Dengan kumpulan uji coba, kelas yang telah dibuat model klasifikasi sebelumnya akan mencoba untuk mencerminkan jumlah dan struktur kelas yang tersedia dalam kumpulan *training*.

Algoritme klasifikasi memiliki dua fase, yaitu:

1. Tahap *training*, pada tahap *training* dibangun data *training* untuk melakukan *training* terhadap algoritme mengenai kelas yang akan dijadikan acuan dalam penyusunan kelas.
2. Tahap *testing*, pada tahap *testing*, data yang telah dilakukan pada proses *training* akan mencocokkan kelas yang sesuai dengan kriteria yang telah diuji pada tahap *training*.

Pendapat yang sama dengan Aggarwal, menurut (Han, Kamber, & Pei, 2012) klasifikasi adalah proses dua langkah yang terdiri dari proses pembelajaran (proses model klasifikasi) dan proses klasifikasi (proses model digunakan untuk memprediksi label kelas). Proses ini ditampilkan pada Gambar 2.4. kutipan data diambil dari aplikasi *credit*.



**Gambar 2. 4** Proses klasifikasi data : (a) Training : Data training dianalisis oleh algoritme klasifikasi dalam bentuk rule. (b) Klasifikasi: Uji data yang digunakan untuk memperkirakan keakuratan rule. **Sumber:** (Han, Kamber, & Pei, 2012).

## 2.9 Decision-Tree

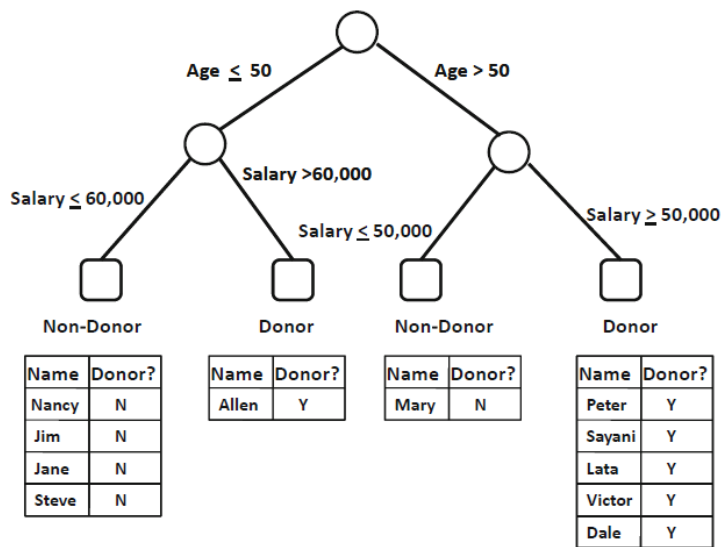
*Decision tree* adalah metode klasifikasi, yang mana proses klasifikasi dengan permodelan penggunaan satu set keputusan hirarkis pada variabel fitur, yang disusun dalam struktur yang menyerupai bentuk seperti pohon. Pada *decision-tree* terdapat *split criterion* atau kriteria perpecahan. *Split criterion* membagi data training menjadi beberapa bagian. Misalnya, pada kasus gaji yang merupakan atribut, dan *split criterion* adalah . Pada kasus ini, cabang pada kiri *decision-tree* berisi data training dengan gaji paling banyak , sedangkan pada cabang lainnya berisi data dengan gaji lebih dari . Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi *split criterion* sehingga tingkat "pencampuran" variabel

kelas di setiap cabang pohon berkurang semaksimal mungkin. Perbedaan utama dengan *clustering* adalah kriteria partisi pada *decision-tree* diawasi dengan label kelas dalam data training. Beberapa algoritma *decision-tree* antara lain *C4.5*, *ID3*, dan *CART*. Untuk menggambarkan gagasan dasar pembuatan *decision-tree*, contoh ilustratif akan ditampilkan (Aggarwal, 2015).

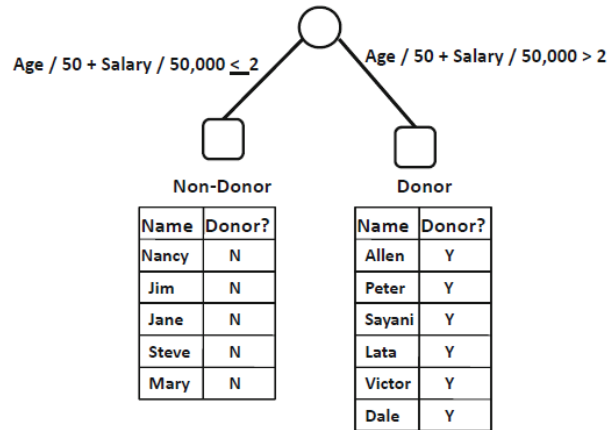
Tabel 2. 8 Data training gaji terhadap kecenderungan sumbangan amal. **Sumber:** (Aggarwal, 2015)

Name	Age	Salary	Donor?
Nancy	21	37,000	N
Jim	27	41,000	N
Allen	43	61,000	Y
Jane	38	55,000	N
Steve	44	30,000	N
Peter	51	56,000	Y
Sayani	53	70,000	Y
Lata	56	74,000	Y
Mary	59	25,000	N
Victor	61	68,000	Y
Dale	63	51,000	Y

Pada Tabel 2.8, hipotesis *data* sumbangan amal telah diilustrasikan. Dua variabel fitur mewakili atribut usia dan gaji. Kedua atribut tersebut terkait dengan pengaruh dari atribut donasi, yang mana merupakan label kelas. Secara khusus, kemungkinan seseorang untuk menyumbang berhubungan dengan umur dan gajinya. Namun, pemisahan terbaik dari kelas dapat dicapai dengan penggabungan dua atribut. Tujuan dari proses *decision-tree* adalah melakukan pemisahan dengan cara *top-down* untuk membuat simpul pada tiap *leaf* yang mana donor dan non donor dipisahkan. Salah satu cara untuk mengapai tujuan ini digambarkan pada Gambar 2.5 di bawah ini.



(a) Univariate split



(b) Multivariate split

**Gambar 2.5** Ilustrasi dari *univariate split* dan *multivariate split* untuk pembuatan pohon keputusan. **Sumber:** (Aggarwal, 2015)

Pada Gambar 2.5 tersebut menampilkan susunan hierarki dari *data* training dalam struktur yang serupa. Pemisahan pada tingkat pertama digunakan atribut usia, sedangkan pemisahan pada tingkat kedua untuk kedua cabang berikutnya digunakan atribut gaji. Pemisahan yang dilakukan disebut *univariate split* karena hanya menggunakan satu atribut.

## 2.10 Pengukuran pemilihan atribut

Ukuran pemilihan atribut adalah metode untuk memilih kriteria yang telah dipisah, yang memisahkan *training record* untuk mendapatkan kelompok atribut terbaik. Pengukuran ini juga dikenal sebagai “*splitting rules*”, karena dengan cara seperti itu maka *splitting* dan *record* partisi yang ada dalam suatu node dapat ditentukan. Berikut cara pengukuran atribut.

### 1. *Information Gain*

ID3 menggunakan informasi gain sebagai ukuran pemilihan atributnya. Ukuran ini didasarkan pada penelitian oleh Claude Shannon pada teori informasi, yang mempelajari nilai atau "Konten informasi" dari pesan. Berikut definisi *information gain* (Han & Kamber, 2012).

(2.1)

$P_i$  = *Nonzero* probability pada kelas  $C_i$ .

$Entropy(D)$  = jumlah nilai rata-rata dari informasi yang dibutuhkan untuk label kelas yang ada di  $D$ .

$D$  = *Training record*.

$M$  = jumlah kelas.

Ketika record partisi dari  $D$  pada suatu feature yang terdapat beberapa nilai seperti  $a_1, a_2, a_3, \dots$ , maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

—

(2.2)

— merupakan bobot dari partisi  $j$ . Indeks *information gain* didefinisikan sebagai perbedaan antara informasi awal yang dibutuhkan dan informasi baru yang dibutuhkan (ditentukan setelah partisi berdasarkan  $A$ ).

(2.3)

Berdasarkan persamaan ini, dapat dikatakan bahwa dengan mengetahui nilai  $A$ , diketahui banyaknya informasi *record* klasifikasi yang telah diperoleh. Tujuannya adalah untuk menemukan fitur-fitur yang meminimalkan informasi yang diperlukan untuk klasifikasi.

## 2. *Gini Index*

Indeks ini digunakan untuk mengukur kemampuan fitur dalam mengidentifikasi kelas. Dengan *gini index*, *noise training record* di  $D$  dapat dihitung sebagai berikut.

(2.4)

$P_i$  = Probability yang ada di  $D$  yang kemudian dibawa ke kelas  $C_i$ .

*Gini Index* pada setiap fiturnya di kalkulasi secara *independent* dan fitur  $K$  dengan nilai *gini index* terkecil akan terpilih.

### 2.11 *Rule-Based Classification*

*Rule* adalah cara yang baik untuk merepresentasikan informasi atau pengetahuan. *Rule-based classification* menggunakan aturan *IF-THEN* untuk klasifikasi (Han & Kamber, 2012). Berikut merupakan definisi *IF-THEN*.

*IF* menjelaskan mengenai kondisi,

*THEN* menjelaskan mengenai kesimpulan.

Contoh penggunaan *rule*,

S: *IF* umur = muda *AND* murid = ya *THEN* beli\_komputer = ya.

Bagian "*IF*" pada sisi kiri dari *rule* dikenal sebagai aturan prasyarat. Bagian "*THEN*" pada sisi kanan adalah *rule* konsekuensi. Dalam *rule* sebelumnya, kondisi terdiri dari satu atau lebih atribut (contoh: umur = muda *and* murid = ya). *Rule* konsekuensi berisi prediksi kelas (dalam hal ini, memperkirakan apakah pelanggan akan membeli komputer).  $S$  juga dapat ditulis sebagai berikut.

S: (umur = muda)  $\wedge$  (murid = ya)  $\Rightarrow$  (beli\_komputer = ya).

Jika kondisi semua tes atribut dalam prasyarat *rule* berlaku untuk diberikan, maka *rule* terpenuhi.

## 2.12 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah fungsi yang digunakan untuk memetakan nilai  $x$  ke dalam keanggotaan yang memiliki interval  $[0, 1]$ . Pada fungsi keanggotaan terdapat beberapa fungsi yang bisa digunakan, antara lain:

### 1. Fungsi Linier

Fungsi paling sederhana yang berbentuk garis lurus. Nilai  $x$  (anggota set) dimasukkan ke dalam interval  $[0,1]$  berdasarkan garis lurus yang sudah didefinisikan. Berikut gambaran fungsi linier:

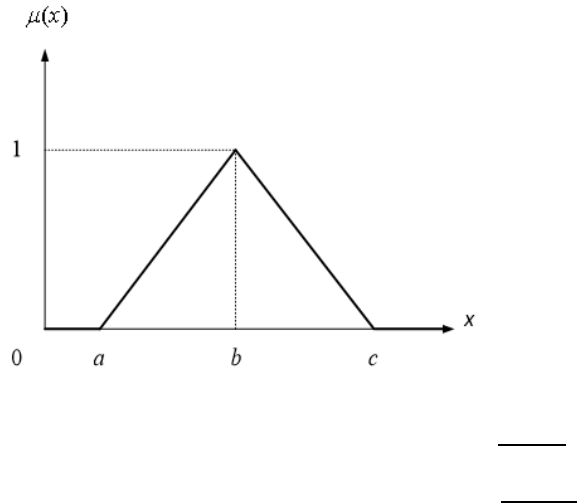
—

—

Gambar 2.6 Fungsi linier (Suyanto, 2008)

## 2. Fungsi Segitiga

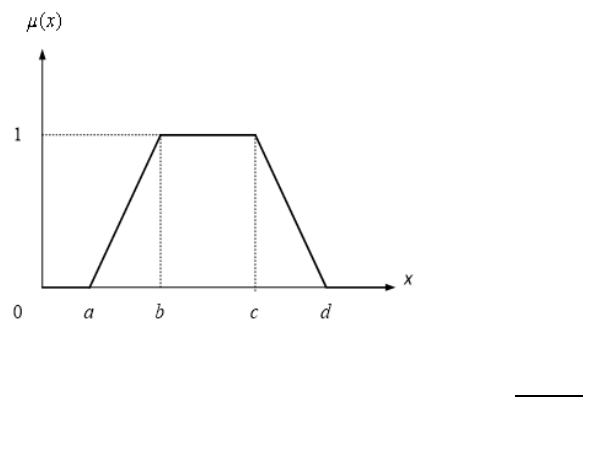
Fungsi ini hanya memiliki satu nilai  $x$ , nilai derajat yang dimiliki sama dengan 1, ketika  $x = b$ . Nilai disekitar  $b$  memiliki nilai keanggotaan yang turun tajam menjauhi nilai 1. Berikut gambaran fungsi segitiga:



Gambar 2.7 Fungsi segitiga (Suyanto, 2008)

## 3. Fungsi Trapezium

Fungsi ini memiliki nilai  $x$  dengan nilai keanggotaan sama dengan 1, ketika \_\_\_\_\_ . Dan nilai keanggotaan pada \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_ sama dengan fungsi segitiga. Berikut gambaran fungsi trapezium:



Gambar 2.8 Fungsi Trapezium (Suyanto, 2008)

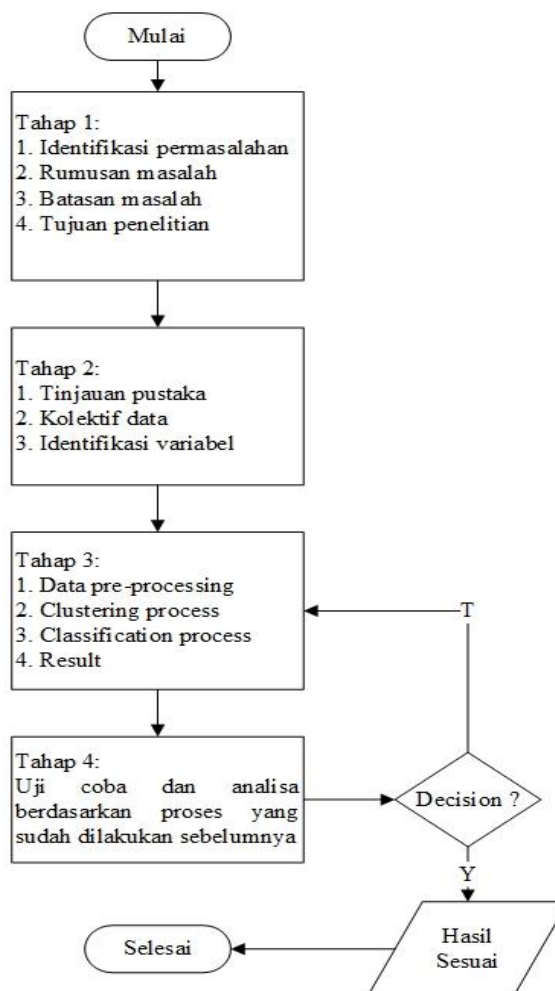


## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tahap Alur Penelitian

Metode penelitian ini mendefinisikan mengenai proses-proses yang sudah terstruktur berdasarkan metode dan studi literatur yang sudah ditentukan untuk melaksanakan penelitian ini sehingga proses dari penelitian ini dapat dipahami dan dimengerti oleh pihak-pihak lain. Pada Gambar 3.1 ditampilkan proses dasar yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini.



**Gambar 3. 1** Diagram Alur Penelitian

### 3.2 Tahap identifikasi masalah

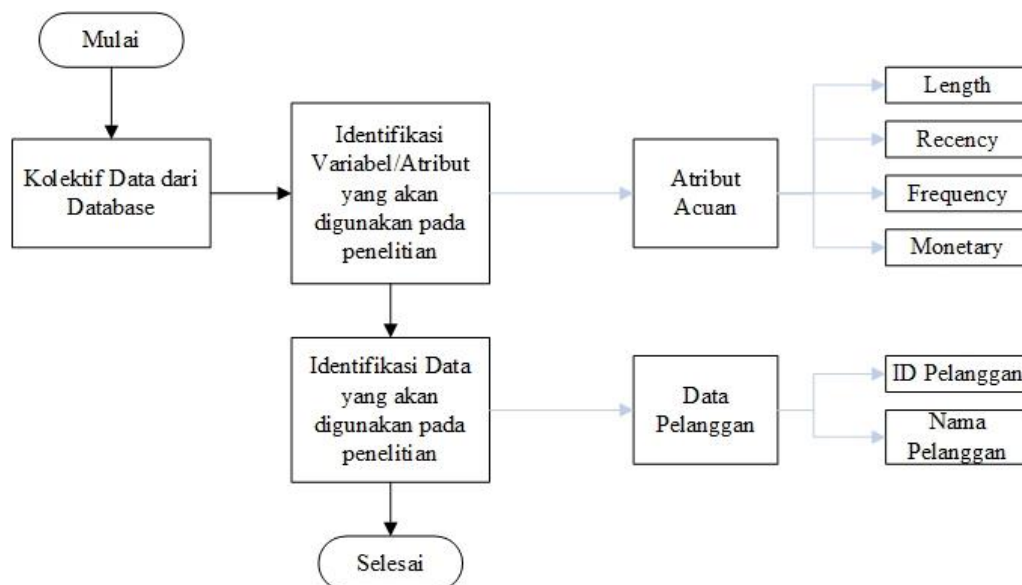
Sebelum dilakukannya proses penelitian oleh penulis, maka penulis diharuskan memahami tujuan dari penelitian tersebut. Sehingga penelitian akan menyelesaikan permasalahan yang sebelumnya telah teridentifikasi dan menjelaskan secara jelas mengenai tujuan dari penelitian tersebut.

### 3.3 Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan landasan penting dari penelitian sebagai dasar proses dari topik penelitian tersebut. Pada penelitian ini, penulis menggunakan penelitian yang berhubungan dengan *Customer Relationship Management (CRM)*, *LRFM (Length, Recency, Frequency, Monetary)*, *Data Mining*, *Cluster Analysis*, Metode *K-Means*, *Decision Tree* dan *Rule-based Classification*.

### 3.4 Tahap pengumpulan data

Tahap pengumpulan *data* merupakan tahap awal yang digunakan pada proses segmentasi selanjutnya. Penulis mendapatkan *data* pelanggan dari *database* perusahaan yang mencakup *data* 2018 dan 2019 berjalan. Data transaksi tersebut berisi 2115 data dari PT. Edison Duta Sarana. Fokus penelitian terdapat pada *clustering* yang digunakan untuk mengelompokkan prioritas pelanggan yang akan digunakan untuk strategi marketing perusahaan.



Gambar 3. 2 Alur Pengumpulan Data

### 3.4.1 Kolektif Data

Pada tahap ini merupakan proses pengambilan *database* dari perusahaan oleh penulis yang kemudian akan digunakan sebagai bahan penelitian selanjutnya. *Format file* yang didapat berupa *file excel* yang terdiri dari beberapa *spreadsheet*. Berikut contoh variable yang berasal dari database perusahaan pada Table 3.1.

Tabel 3.1 Variabel database

Nama Variabel	Penjelasan
No. Faktur	Nomer urut faktur.
Tanggal Faktur	Tanggal dikeluarkannya faktur.
No. Pelanggan	Nomor/ID setiap pelanggan.
Nama Pelanggan	Nama dari setiap pelanggan yang tercatat.
Nilai Faktur	Jumlah uang yang tertuang dalam faktur.
Terutang	Jumlah Tagihan yang belum terbayar.
Keterangan	Keterangan digunakan jika ada syarat khusus dalam terbitnya faktur tersebut.

### 3.4.2 Identifikasi Atribut

Tahap ini akan menentukan atribut mana yang akan digunakan dalam proses penelitian oleh penulis. *Attribute* yang digunakan sebagai dasar acuan adalah *LRFM* (*Length, Recency, Frequency, Monetary* dan *Status*) dan beberapa *attribute* tambahan untuk menambah akurasi dari penelitian ini. Proses penambahan *attribute* akan melalui proses korelasi antar *attribute* terlebih dahulu sebelum memasuki proses *clusteing*, untuk memastikan *attribute* tersebut berdampak signifikan pada penelitian atau tidak. Proses ini menggunakan *software statistic*.

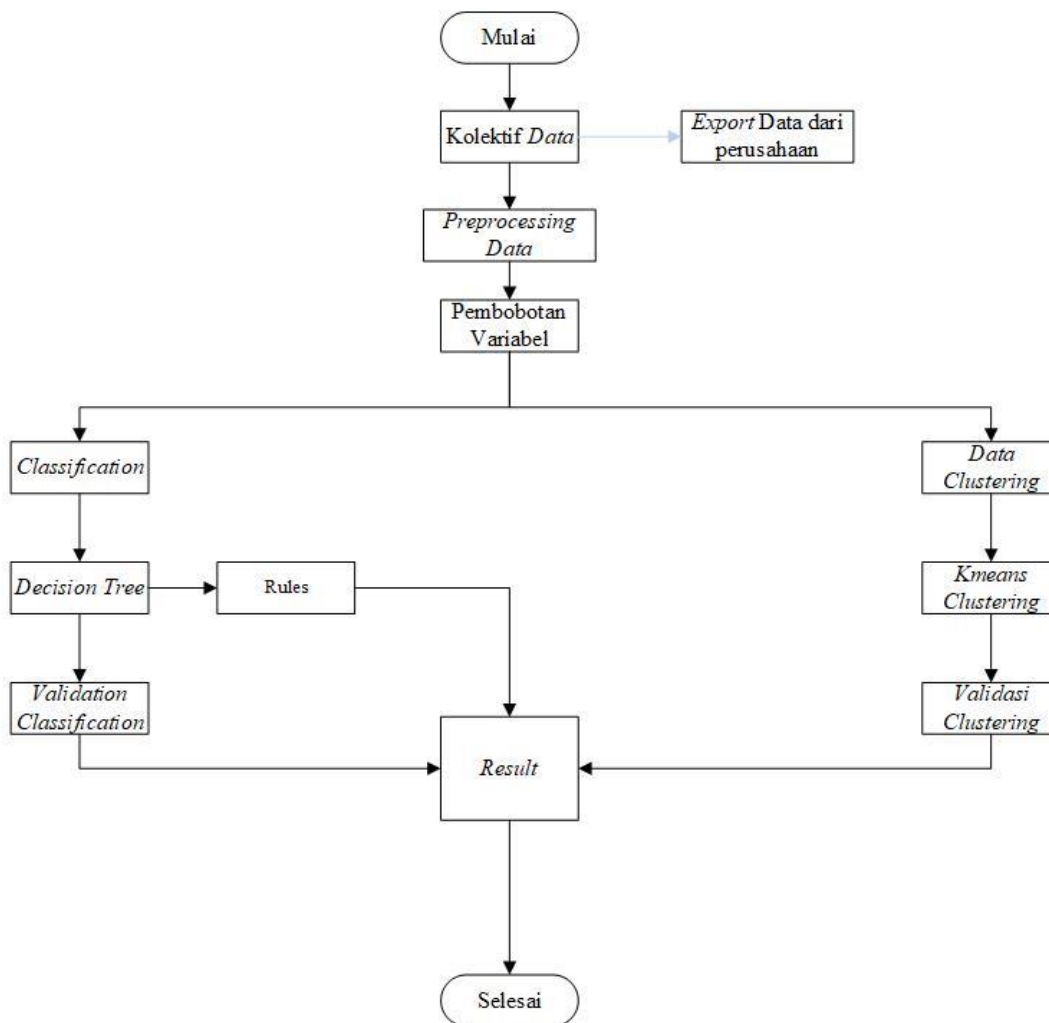
### 3.4.2 Identifikasi Data

Tahap ini akan mengidentifikasi *data* mana yang akan diambil sebagai acuan penelitian. Disamping atribut, data yang digunakan berperan penting untuk

menentukan proses penelitian agar mampu memperoleh hasil yang optimal dalam proses *clustering* maupun *classification*.

### 3.5 Pengolahan Data dan Analisis Pembahasan

Pada tahap ini menjelaskan proses pengolahan *data* yang telah didapat dan dilanjutkan dengan proses *clustering* yang merupakan inti pembahasan dari penelitian ini. Tahap ini akan ditunjukkan pada Gambar 3.3.



**Gambar 3. 3** Alur Pengolahan data dan implementasi

#### 3.5.1 *Preprocessing Data*

*Data* yang didapat dari pengumpulan merupakan bentuk *data* mentah yang belum terstruktur, terutama *data* pelanggan. Maka dari itu diperlukan *preprocessing*

*data* dengan beberapa cara yaitu *data integration*, *data cleaning*, *data reduction* dan *data transformation*.

- a) Proses *data integration* dilakukan untuk penggabungan beberapa *data* dari beberapa *file excel* yang didapat dari proses *export data* sebelumnya.

**Penentuan Length:**

Length =

T = Tanggal beli terbaru.

P = Tanggal beli pertama.

**Penentuan Recency:**

Recency =

T = Tanggal beli terbaru.

TP = Periode dimulainya penelitian.

**Penentuan Frequency:**

Frequency =

COUNTIF = Menghitung jumlah sel yang terdapat kriteria untuk perhitungan.

A2 = ID pelanggan untuk menghitung jumlah transaksi setiap pelanggan.

**Penentuan Monetary:**

Monetary =

SUMIF = Penjumlahan dengan sebuah kriteria untuk menjumlahkan nilai dengan syarat tertentu.

- b) Proses *data cleaning* dilakukan untuk membersihkan *data-data* yang mengandung *null-value* dan tidak digunakan pada proses hitung.
- c) Proses *data reduction* dilakukan untuk menghapus kolom-kolom pada *excel* yang tidak digunakan dalam proses hitung. Berikut atribut yang di proses.

Table 3.2 *Data reduction*

<b>Atribut yang dihapus</b>	<b>Atribut yang digunakan</b>
No. Faktur	No. Pelanggan
Nama Pelanggan	Tanggal Faktur
Terutang	Nilai Faktur
Keterangan	

- d) Proses *data transformation* dilakukan untuk melakukan standardisasi *data* dengan format tertentu. Kemudian hasilnya akan digunakan sebagai bahan perhitungan penelitian selanjutnya. *Data transformation* menggunakan *z standardization*. Selain itu terdapat *scaling data* untuk proses *classification* yang ditunjukkan pada table 3.5.

Tabel 3.3 Contoh *data* sebelum *transformation*.

<b>Legth</b>	<b>Recency</b>	<b>Frequency</b>	<b>Monetary</b>
21	264	2	IDR 262.418.500
0	181	1	IDR 65.630.620
147	32	5	IDR 17.512.825,4

Tabel 3.4 Contoh *data* setelah *transformation*.

<b>Legth</b>	<b>Recency</b>	<b>Frequency</b>	<b>Monetary</b>
-0.978	0.585	-0.587	1.099
-1.035	0.104	-0.741	-0.023
-0.428	-0.759	-0.125	-0.297

Tabel 3.5 *Scaling data* atribut

Atribut	Desksipsi <i>scaling</i>
Length	Very High, High, Medium, Low, Very Low
Recency	Very High, High, Medium, Low, Very Low
Frequency	Very High, High, Medium, Low, Very Low
Monetary	Very High, High, Medium, Low, Very Low

Tabel 3.6 *Scaling L-R-F-M* atribut (Miglautsch, 2000)

Nama Scaling	L - Length	R - Recency	F - Frequency	M - Monetary
Very High	$\geq 217.6$	$\leq 90$	$\geq 28.2$	$\geq 24.000.000$
High	$\geq 163$ dan $\leq 217.5$	$\geq 91$ dan $\leq 120$	$\geq 19.5$ dan $\leq 28.1$	$\geq 12.000.001$ dan $\leq 24.000.000$
Medium	$\geq 108.8$ dan $\leq 163.1$	$\geq 121$ dan $\leq 150$	$\geq 8.3$ dan $\leq 19.4$	$\geq 5.000.001$ dan $\leq 12.000.000$
Low	$\geq 54.4$ dan $\leq 108.7$	$\geq 151$ dan $\leq 180$	$\geq 1.01$ dan $\leq 8.2$	$\geq 1.500.001$ dan $\leq 5.000.000$
Very Low	$\leq 54.3$	$\geq 181$	$\leq 1.01$	$\leq 1.500.000$

### 3.5.2 Pembobotan Variabel

Setelah dilakukannya proses *preprocessing data*, maka selanjutnya dilakukan pembobotan *variable* yang bertujuan untuk mengetahui bobot tiap *attribute* sehingga diketahui mana yang paling berpengaruh pada proses *clustering* dan *classification* di proses selanjutnya.

Tabel 3.7 Data Variabel yang diuji

Variabel	Deskripsi
Length	Jumlah hari pembelian antara pembelian pertama ke pembelian terakhir.
Recency	Jumlah hari sejak pembelian terakhir ke hari dimulai penelitian.
Frequency	Jumlah transaksi pelanggan.
Monetary	Jumlah uang yang diperoleh selama transaksi.

Tabel 3.8 Contoh pembobotan *information gain*.

Variabel	Bobot
Length	0.1
Recency	0.2
Frequency	0.3
Monetary	0.4

Tabel 3.9 Contoh pembobotan *gini index*.

Variabel	Bobot
Length	0.15
Recency	0.25
Frequency	0.36
Monetary	0.47

### 3.5.3 Data Clustering

Pada tahap *clustering*, dilakukan untuk mengetahui berapa segmentasi yang di dapat dari proses tersebut menggunakan metode *K-Means. Attribute* yang didapat pada proses sebelumnya digunakan pada proses *clustering* ini dengan beberapa *scenario* ( $K=1, K=2, \dots, K=10$ ) untuk mendapatkan nilai optimal dari setiap proses *cluster*. Berikut data ditunjukkan pada Tabel 3.10.

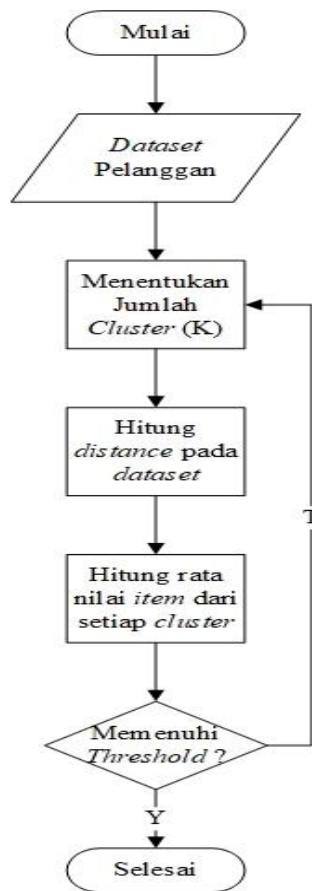


Tabel 3.10 *Data clustering*

ID	Length S	Recency S	Frequency S	Monetary S
1	-0.978	0.585	-0.587	1.099
2	-1.035	0.104	-0.741	-0.023
3	-0.428	-0.759	-0.125	-0.297

### 3.5.4 Proses *Clustering*

Proses *clustering* merupakan proses *clustering* menggunakan metode *K-Means*. Data yang digunakan berasal dari data LRFM yang sudah dilakukan proses *preprocessing* yang meliputi *data integration*, *data cleaning*, *data reduction* dan *data transformation*. Scenario clustering menggunakan nilai  $K=10$ . Hal ini dilakukan untuk mendukung proses validasi yang dilakukan *davies-bouldin index*. Semakin banyak scenario maka dapat melihat perbedaan hasil DBI pada setiap cluster sehingga didapatkan nilai terkecil dan berubah tidak signifikan merupakan acuan cluster yang valid untuk digunakan.



**Gambar 3. 4** Proses Clustering

### 3.5.5 Data Classification

Pada tahap *classification*, dilakukan untuk mendapatkan nilai mengenai prediksi status kelompok pelanggan yang ditunjukkan pada contoh data di Tabel 3.11.

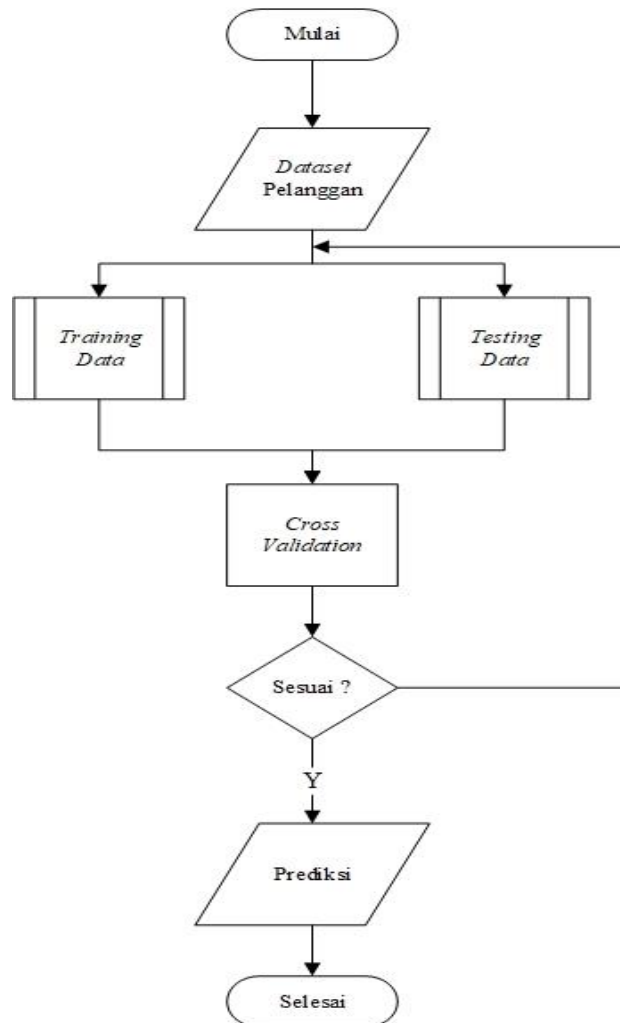
Tabel 3.11 Data masukkan *classification*

ID	Length S	Recency S	Frequency S	Monetary S	Grup
1	Very Low	Low	Very Low	Very High	SampleA
2	Medium	Very High	Low	Very High	SampleB
3	Low	Very High	Low	Low	SampleC

Pada Table 3.11 merupakan data yang digunakan untuk mem-validasi status dari pelanggan tersebut berdasarkan kelompoknya. Kemudian data tersebut akan digunakan untuk penentuan *rule-based classification*.

### 3.5.6 Proses Classification

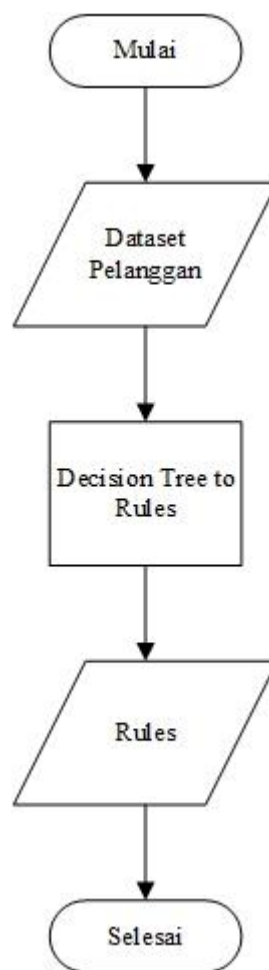
Proses *classification* merupakan proses yang digunakan untuk menentukan prediksi kelompok dari customer. Dari hasil ini dapat diamati seberapa tepat prediksi mengenai pelanggan *existing* yang merupakan bagian dari tiap kelompok. *Tools* yang digunakan pada tahap ini menggunakan *RapidMiner* dengan *license open-source*.



**Gambar 3. 5** Proses Classification

### 3.5.7 Proses *IF-Then rules*

*IF-Then rules* diperoleh menggunakan *Decision Tree to Rules*. Proses tersebut membantu perusahaan untuk memutuskan pelanggan tersebut berdasarkan kelompok dengan pertimbangan nilai setiap atribut yang digunakan dalam proses *IF-Then rules*. Data yang digunakan merupakan data LRFM yang sudah dilakukan scaling menggunakan fungsi keanggotaan.



**Gambar 3.6** Proses *IF-Then Rules*

### **3.6 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini, setelah dilakukannya semua proses yang telah dijabarkan pada tahap sebelumnya, maka dapat disimpulkan hasil dari penelitian ini. Kesimpulan yang didapat merupakan gabungan dari hasil yang diperoleh sebelumnya dari penelitian. Selain itu, terdapat saran yang diperuntukkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

### **3.7 Penyusunan Laporan**

Penyusunan laporan merupakan tahapan yang digunakan untuk menyusun setiap proses yang ada pada penelitian ini. Mulai dari latar belakang, kajian pustaka sampai dengan hasil pembahasan dan kesimpulan dari penelitian ini.



## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Preprocessing Data

Pada proses ini akan dilakukan *preprocessing data* dengan beberapa cara yaitu *data integration*, *data cleaning*, *data reduction* dan *data transformation*. Berikut data yang akan dilakukan preprocessing.

Tabel 4.1 Data Customer

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang
0001-SV2018	08 Jan 2018	1068	Dadan SpU	IDR 10.000.00 0	0
0002-SV2018	16 Jan 2018	1041	Septa SpU	IDR 3.500.000	0
0003-SV2018	29 Jan 2018	1041	Septa SpU	IDR 1.500.000	0
0004-SV2018	30 Jan 2018	1108	Ogi SpU	IDR 1.500.000	0
1000/1000/X/2018	01 Okt 2018	1108	Ogi SpU	IDR 1.000.000	0
1001/1001/X/2018	10 Okt 2018	1041	Septa SpU	IDR 750.000	0
104/104/II/2018	07 Feb 2018	1041	Septa SpU	IDR 500.000	0
1058/1058/X/2018	09 Okt 2018	1041	Septa SpU	IDR 4.000.000	0

Pada table 4.1 merupakan cuplikan data yang akan digunakan pada penelitian ini. Data diatas belum dilakukan preprocessing sehingga masih merupakan data mentah.

Data pada table 4.1 kemudian akan di olah menggunakan beberapa proses yang akan dijelaskan sebagai berikut.

- a) Proses *data integration* dilakukan untuk penggabungan beberapa *data* dari beberapa *file excel* yang didapat dari proses *export data* sebelumnya.

**Penentuan Length:**

Length =

T = Tanggal beli terbaru.

P = Tanggal beli pertama.

**Penentuan Recency:**

Recency =

T = Tanggal beli terbaru.

TP = Periode dimulainya penelitian.

**Penentuan Frequency:**

Frequency =

COUNTIF = Menghitung jumlah sel yang terdapat kriteria untuk perhitungan.

A2 = ID pelanggan untuk menghitung jumlah transaksi setiap pelanggan.

**Penentuan Monetary:**

Monetary =

SUMIF = Penjumlahan dengan sebuah kriteria untuk menjumlahkan nilai dengan syarat tertentu.

- b) Proses *data cleaning* dilakukan untuk membersihkan *data-data* yang mengandung *null-value* dan tidak digunakan pada proses hitung.
- c) Proses *data reduction* merujuk pada table 3.2 yang menampilkan atribut yang akan digunakan pada penelitian ini.



- d) Proses *data transformation* menggunakan *z standardization* yang akan digunakan pada proses pembobotan dan *clustering*. Sedangkan pada proses *classification* akan menggunakan proses *scaling*.

Tabel 4.2 data sebelum *transformation*.

Legth	Recency	Frequency	Monetary
21	264	2	IDR 262.418.500
0	181	1	IDR 65.630.620
147	32	5	IDR 17.512.825,4

Tabel 4.3 data setelah *transformation*.

Legth	Recency	Frequency	Monetary
-0.948	0.585	-0.587	1.099
-1.035	0.104	-0.741	-0.023
-0.428	-0.759	-0.125	-0.297

Tabe; 4.4 Scaling data (Miglautsch, 2000)

Nama Scaling	L - Length	R - Recency	F - Frequency	M - Monetary
Very High	$\geq 217.6$	$\leq 90$	$\geq 28.2$	$\geq 24.000.000$
High	$\geq 163$ dan $\leq 217.5$	$\geq 91$ dan $\leq 120$	$\geq 19.5$ dan $\leq 28.1$	$\geq 12.000.001$ dan $\leq 24.000.000$
Medium	$\geq 108.8$ dan $\leq 163.1$	$\geq 121$ dan $\leq 150$	$\geq 8.3$ dan $\leq 19.4$	$\geq 5.000.001$ dan $\leq 12.000.000$
Low	$\geq 54.4$ dan $\leq 108.7$	$\geq 151$ dan $\leq 180$	$\geq 1.01$ dan $\leq 8.2$	$\geq 1.500.001$ dan $\leq 5.000.000$

Very				
Low	$\leq 54.3$	$\geq 181$	$\leq 1.01$	$\leq 1.500.000$

#### 4.2 Pembobotan Variabel

Tahap ini dilakukan pembobotan variable yang digunakan untuk mengidentifikasi nilai tiap variable yang ada pada penelitian ini.

Tabel 4.5 Bobot Variabel

Variabel	Bobot						
	Information Gain Ratio	Information Gain	Correlation	Chi Squared	Rule	Relief	Gini Index
Monetary	0.086	0.068	0.120	2.249	0.624	0.049	0.043
Frequency	0.177	0.141	0.267	57.595	0.624	0.428	0.062
Recency	0.206	0.176	0.403	68.782	0.624	1.058	0.106
Lenght	0.397	0.387	0.618	152.928	0.816	2.444	0.198

Pada table 4.5 nilai variabel diidentifikasi berdasarkan berbagai macam metode pengukuran yang di uji, dapat disimpulkan bahwa variable *Length* memiliki nilai paling tinggi dari setiap metode yang di ujikan, diikuti dengan *recency*, *frequency* dan *Monetary* secara berurutan. Sehingga variable *Length* sangat berpengaruh pada penelitian ini.

#### 4.3 Clustering

Pada tahap clustering, dilakukan uji coba dengan perhitungan jumlah  $K=2, \dots K=10$ . Dengan iterasi=100. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan nilai optimal dari setiap cluster yang di ujikan sehingga didapat nilai terbaik berdasarkan *Davies-Bouldin Index*.

Tabel 4.6 Skema 2 Cluster

Cluster	Anggota Cluster
0	1

1	363
---	-----

Table 4.7 Skema 3 *Cluster*

Cluster	Anggota Cluster
0	146
1	1
2	217

Tabel 4.8 Skema 4 *Cluster*

Cluster	Anggota Cluster
0	165
1	1
2	66
3	132

Tabel 4.9 Skema 5 *Cluster*

Cluster	Anggota Cluster
0	3
1	146
2	42
3	107
4	66

Tabel 4.10 Skema 6 *Cluster*

Cluster	Anggota Cluster
0	30
1	139
2	65

3	1
4	107
5	12

Tabel 4.11 Skema 7 Cluster

Cluster	Anggota Cluster
0	66
1	108
2	11
3	1
4	61
5	40
6	77

Tabel 4.12 Skema 8 Cluster

Cluster	Anggota Cluster
0	53
1	77
2	11
3	1
4	44
5	66
6	40
7	72

Tabel 4.13 Skema 9 Cluster

Cluster	Anggota Cluster
0	19
1	57
2	33

3	5
4	54
5	1
6	41
7	47
8	107

Tabel 4.14 Skema 10 *Cluster*

Cluster	Anggota Cluster
0	20
1	75
2	32
3	4
4	43
5	1
6	47
7	12
8	85
9	45

#### 4.3.1 Validasi *Cluster*

Pada tahap ini melanjutkan hasil clustering yang sudah didapat pada tahap sebelumnya pada poin 4.3. Validasi ini akan menggunakan *Davies-Bouldin Index* sebagai acuan pertimbangan pemilihan jumlah cluster yang sesuai.

Tabel 4.15 Validasi *Cluster*

K	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Davies-Bouldin	0.119	0.649	0.621	0.747	0.704	0.826	0.896	0.828	0.791
Avg within	3.454	1.872	1.302	0.880	0.744	0.658	0.601	0.533	0.436

centroid									
distance									

Berdasarkan Table 4.15 didapatkan hasil nilai yang tidak menentu. K=2 mendapat nilai DBI 0.119 dan pada K=3, ... K=10 memiliki nilai yang jauh lebih besar dibanding K=2. Maka diambil nilai yang paling stabil dan tidak memiliki jarak terlalu jauh dengan jumlah *cluster* lainnya. Nilai K=4 yang mengandung nilai 0.621 merupakan nilai yang paling realistis jika melihat kondisi nilai dari *cluster* terdekat. Karena tidak ada perbedaan nilai yang signifikan dengan K=3 dan K=5.

### 4.3.2 Hasil Cluster

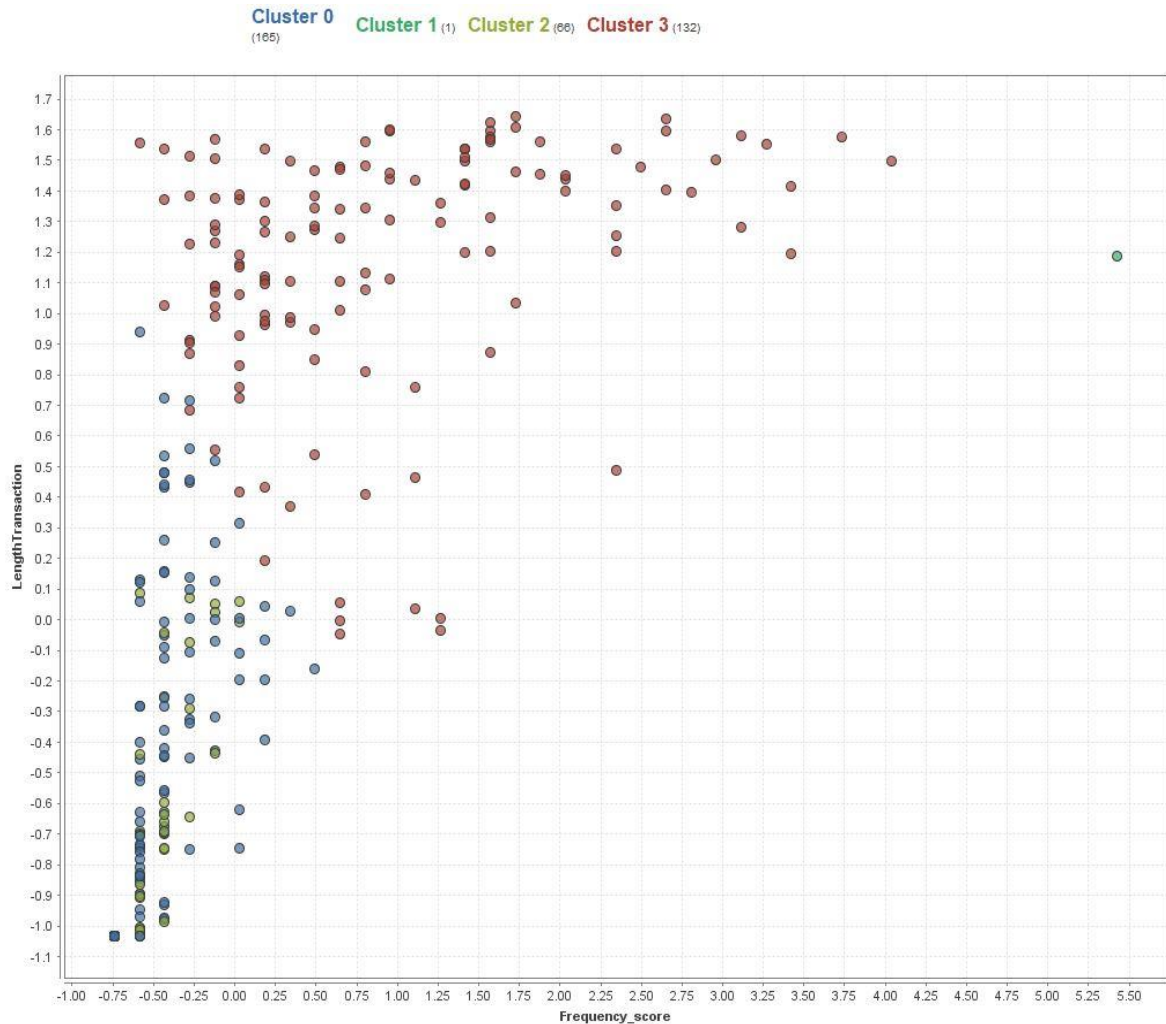
Berdasarkan hasil validasi cluster maka jumlah cluster yang digunakan dalam penelitian adalah 4 *cluster*. Berikut akan ditampilkan pada Tabel 4.16 dan gambar visualisasi pada tiap cluster.

Tabel 4.16 Hasil *Clustering*

Cluster	Sample	Average L	Average R	Average F	Average M	LRFM Score
0	165	-0.623	-0.239	-0.531	-0.172	L R F M
1	1	1.187	-0.841	5.426	12.752	L R F M
2	66	-0.799	1.889	-0.589	-0.260	L R F M
3	132	1.170	-0.639	0.917	0.248	L R F M

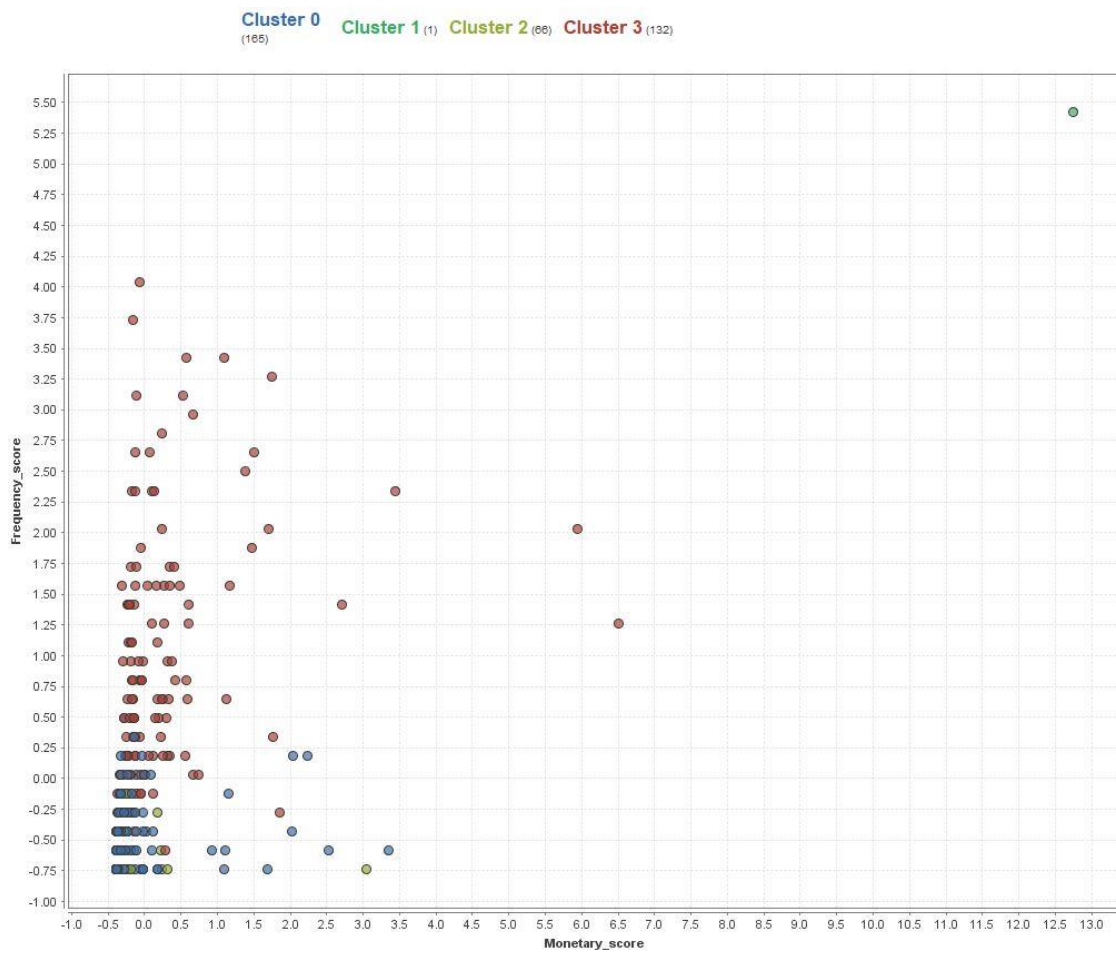
Pada Tabel 4.16 dapat diidentifikasi nilai rata-rata dari setiap variable meliputi *length*, *recency*, *frequency*, *monetary* dan score LRFM. Dari hasil tersebut dapat dilihat jika cluster 1 memiliki nilai LFM paling tinggi dibanding *cluster* lain. Dan pada cluster 2 hanya memiliki nilai R yang tinggi yang menandakan jauhnya jarak antara transaksi terakhir dengan periode penelitian, *cluster* 3 memiliki score LFM yang besar tetapi tidak sebesar cluster 1. Sedangkan pada cluster 0 didapat *score* LRFM yang rendah tetapi masih memiliki nilai R yang lebih tinggi dibanding cluster 2 yang menandakan jarak transaksi terakhir dengan periode penelitian masih

dekat. Hal ini dapat diidentifikasi melalui nilai *average* dari masing-masing variable yang ada.



Gambar 4.1 Visualisasi Cluster 0

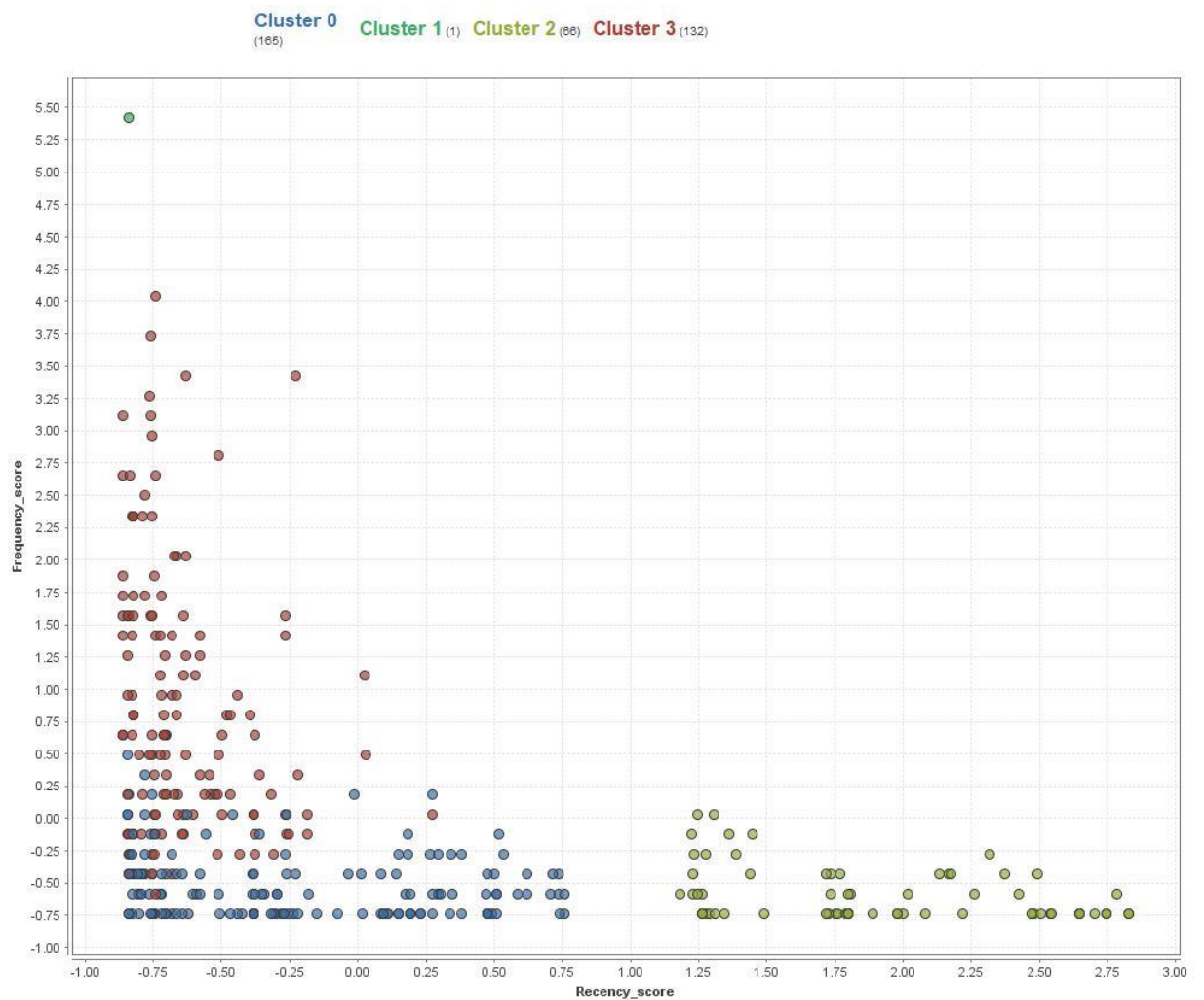
Cluster 0 ditandai dengan warna biru dimana memiliki kedekatan dengan cluster 2 berdasarkan visualisasinya. Jarak dengan cluster 1 dan 3 terbilang jauh dengan identifikasi dari hasil visualisasi cluster yang telah diujikan. Rata-rata tertinggi *frequency score* pada *cluster 0* yaitu 0.5 dan *length transaction* tertinggi yaitu 0.9. Rata tertinggi *Frequency score* pada cluster 1 yaitu 5.25 dan pada cluster 2 terdapat pada angka 0.25 untuk *frequency score*. Pada cluster 3 dengan anggota terbanyak kedua diperoleh rata *frequency score* yaitu 3.75.



Gambar 4.2 Visualisasi Cluster 1

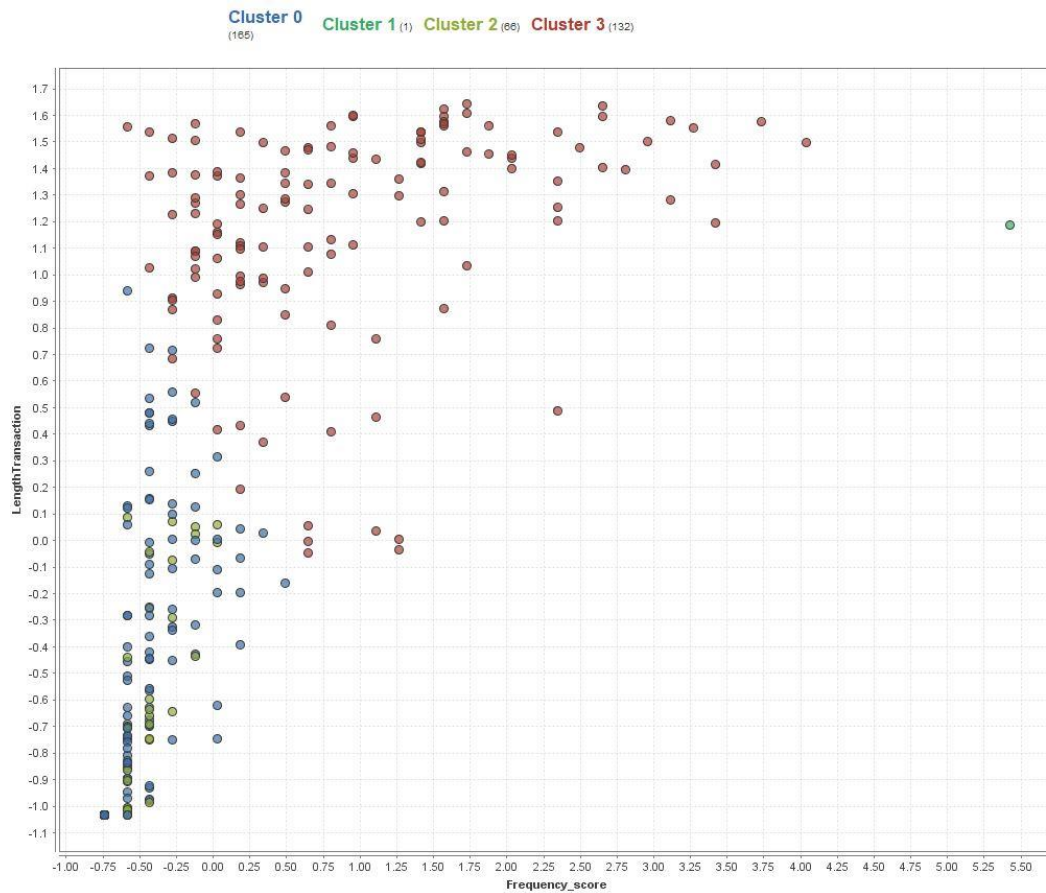
Pada cluster 1 yang beranggotakan hanya satu customer, dapat diidentifikasi bahwa nilai yang diperoleh dibanding dengan cluster lain memiliki jarak yang jauh jika dilihat berdasarkan visualisasi *cluster*. *Customer* tersebut terpisah dari cluster 0, 2 dan 3. Dan dimasukkan kedalam *cluster* 1. Nilai rata *monetary score* yaitu 13, dibanding dengan nilai terdekat yang ada pada cluster 3 yaitu 6.5. Pada *cluster* 0 dan 2 nilai *monetary* berada pada angka 3.5 dan 3 untuk nilai tertinggi dengan nilai *frequency score* berada pada angka 0.25 untuk nilai tertinggi.





Gambar 4.3 Visualisasi Cluster 2

*Cluster 2* memiliki nilai *recency* yang jauh lebih tinggi dibanding *cluster* lain. Dengan nilai tertinggi pada angka 2.75. Identifikasi ini menunjukkan sebagian transaksi pada *cluster 2* merupakan transaksi yang sudah terjadi jauh sebelum periode penelitian dimulai dan tidak melakukan *repeat order*. Jika dibandingkan dengan *cluster* lain yang memiliki nilai *recency* yang jauh lebih kecil yang menandakan bahwa transaksi terakhir dekat dengan dimulainya penelitian.



Gambar 4.4 Visualisasi Cluster 3

Cluster 3 merupakan cluster kedua dengan anggota terbanyak. Dengan nilai *frequency* tertinggi pada angka 4 dan terendah pada angka -0.50 berdasarkan visualisasi. Nilai rata *frequency* berdasarkan visualisasi pada cluster juga lebih tinggi dibanding dengan cluster 0 dan 2. Begitu juga dengan nilai *length transaction* yang rata-rata lebih tinggi dari cluster 0 dan 2. Sehingga cluster ini merupakan *cluster* kedua dengan nilai rata tertinggi setelah cluster 1.

### 4.3.3 Grup Segmentasi

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi penamaan tiap segmen yang sudah didapat. Penamaan tersebut terdiri dari *High*, *Potential*, *Low*, *Very-Low*. Berikut data akan ditampilkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Grup Segmentasi

Group	Name	LRFM	Size (%)
1	Low	L R F M	45.3%
2	Best	L R F M	0.27%
3	Uncertain	L R F M	18.3%
4	Frequent	L R F M	36.26%

Pada Tabel 4.17 telah dilakukan penamaan pada tiap cluster berdasarkan prioritas masing-masing berdasarkan nilai LRFM pada Tabel 4.16. dari hasil tersebut *cluster* dengan jumlah *sample* paling banyak adalah *cluster 1* yang merupakan *cluster very low* dengan prosentase 45.3%. Kemudian disusul dengan cluster potential yang memiliki prosentase 36.26%. *Cluster low* dengan prosentase 18.3% dan *cluster high* dengan prosentase 0.27%. Pada *cluster high* dan *potential* memiliki *score* LRFM dengan prosentase lebih tinggi dibanding 2 *cluster* lainnya. Tetapi *cluster high* memiliki nilai F dan M lebih tinggi dibanding *cluster potential*.

#### 4.4 Classification

Pada tahap ini digunakan proses *classification* untuk melakukan uji terhadap ketepatan penentuan *customer* pada proses clustering berdasarkan nilai tiap variabel. Data yang digunakan pada proses ini adalah 364 data.

Tabel 4.18 Training Data Classification

No	Status	Prediksi (Status)	L	R	F	M
1	Uncertain	Uncertain	VL	VH	L	VH
2	Uncertain	Uncertain	VL	H	VL	VH
3	Uncertain	Uncertain	VL	H	VL	L
4	Frequent	Frequent	M	VL	L	L
5	Uncertain	Frequent	M	VL	L	VH
6	Uncertain	Uncertain	VL	VH	VL	H
7	Uncertain	Uncertain	VL	M	VL	M

8	Uncertain	Uncertain	VL	VH	VL	L
9	Uncertain	Uncertain	VL	VH	VL	L
10	Best	Best	H	VL	M	H

Pada table 4.18 digunakan sample data training sebanyak 255 data dari total 364 data. Dengan prosentase 70% untuk data training. Pengertian dari masing variable sebagai berikut: VL (Very Low), VH (Very High), M (Medium), H (High) dan M (Monetary).

Tabel 4.19 Tes *Data Classification*

No	Status	Prediksi (Status)	L	R	F	M
1	Frequent	Frequent	M	VL	L	H
2	Uncertain	Uncertain	VL	H	VL	VH
3	Uncertain	Frequent	M	M	L	VH
4	Uncertain	Uncertain	VL	VH	VL	L
5	Uncertain	Frequent	VL	VH	VL	L
6	Frequent	Frequent	M	L	L	M
7	Uncertain	Uncertain	VL	VH	L	VH
8	Uncertain	Uncertain	L	VL	L	VH
9	Uncertain	Uncertain	L	VL	L	M
10	Uncertain	Uncertain	VL	M	VL	L

Pada table 4.19 digunakan tes data sebanyak 109 data dari total 364 data. Dengan prosentase 30% untuk data tes. Pengertian dari masing variable sebagai berikut: VL (Very Low), VH (Very High), M (Medium), H (High) dan M (Monetary).

#### 4.4.1 Validasi Classification

Pada tahap ini merupakan proses validasi dari setiap proses training data dan tes data pada poin 4.4.

Tabel 4.20 *Performance Training Data*

	True Uncertain	True Frequent	True Best	True Low	Class Precision
Pred.Uncertain	106	0	0	0	100.00%
Pred.Frequent	3	29	0	0	90.62%
Pred. Best	0	0	111	0	100.00%
Pred. Low	0	0	0	6	100.00%
Class recall	97.25%	100%	100.00%	100.00%	
Accuracy	98.82%				

Pada table 4.20 proses training data dengan data sebanyak 255, diketahui ada perubahan pada kelompok uncertain menjadi kelompok frequent sebanyak 3 customer yang menghasilkan score 97.25% pada uncertain. Akurasi pada training data berada pada prosentase 98.82%.

Tabel 4.21 *Performance Test Data*

	True Uncertain	True Frequent	True Best	True Low	Class Precision
Pred.Uncertain	44	0	0	0	100.00%
Pred.Frequent	2	12	0	0	85.71%
Pred. Best	0	0	48	0	100.00%
Pred. Low	0	0	0	3	100.00%
Class recall	95.65%	100%	100.00%	100.00%	
Accuracy	98.17%				

Sedangkan pada table 4.21 proses tes data dengan data sebanyak 109 data, terdapat perubahan pada uncertain sebanyak 2 customer yang diprediksi berada pada kelompok frequent. Akurasi yang dihasilkan pada proses ini berada pada prosentase 98.17%.

Tabel 4.22 *Performance Cross Validation*

	True Uncertain	True Frequent	True Best	True Low	Class Precision
Pred.Uncertain	152	0	0	4	97.44%

Pred.Frequent	0	41	4	0	91.11%
Pred. Best	0	0	155	0	100.00%
Pred. Low	3	0	0	5	62.50%
Class recall	98.06%	100%	97.48%	55.56%	
Accuracy	96.98% +/- 2.38%				

Pada table 4.22 dijelaskan mengenai hasil validasi dari data sebanyak 364 data. Nilai akurasi pada table 4.17 menunjukkan bahwa performa nilai dari cross validasi berada pada range nilai yang sesuai. Dimana pada proses ini membantu memvalidasi data yang tidak terlihat pada proses tes dan training sebelumnya. Akurasi yang dihasilkan berada pada prosentase 96.98% dengan nilai error 3.02%.

#### 4.4.2 IF-Then Rules

Pada tahap ini dilakukan *IF-Then rules* untuk mengetahui rules yang mengelompokkan kriteria setiap customer kedalam suatu grup. Grup yang dijadikan acuan merupakan grup yang dihasilkan oleh proses *clustering* pada Tabel 4.17.

Tabel 4.23 *IF-Then Rules customer segmen*

No	Rules
1	if L = High and M = High then <b>Best</b>
2	if L = High and M = Low then <b>Frequent</b>
3	if L = High and M = Medium then <b>Frequent</b>
4	if L = High and M = Very High then <b>Best</b>
5	if L = Low and R = High then <b>Uncertain</b>
6	if L = Low and R = Low then <b>Uncertain</b>

7	if L = Low and R = Very High then <b>Low</b>
8	if L = Low and R = Very Low and M = Low then <b>Low</b>
9	if L = Low and R = Very Low and M = Medium then <b>Uncertain</b>
10	if L = Low and R = Very Low and M = Very High then <b>Uncertain</b>
11	if L = Medium and M = High then <b>Frequent</b>
12	if L = Medium and M = Low then <b>Frequent</b>
13	if L = Medium and M = Medium then <b>Frequent</b>
14	if L = Medium and M = Very High then <b>Uncertain</b>
15	if L = Very High then <b>Best</b>
16	if L = Very Low then <b>Uncertain</b>

Pada table 4.23 dijelaskan bahwa L merupakan *Length*, R merupakan *recency*, F merupakan *frequency* dan M merupakan *monetary*. Rules tersebut mengelompokkan setiap kriteria variable kedalam masing-masing kelompok yang dihasilkan pada proses *clustering* sebelumnya.

#### 4.5 Analisa strategi

Pada tahap ini akan didefinisikan *customer* berdasarkan karakteristik setiap grup yang sudah terbentuk. Kemudian berdasarkan karakteristik tersebut akan didefinisikan strategi yang sesuai dengan kondisi masing-masing grup.

Untuk menginterpretasikan hasil segmentasi pelanggan berdasarkan model RFM, Marcus (1998) mengusulkan matriks nilai pelanggan yang didasarkan pada variable frekuensi (F) dan moneter (M) untuk membentuk empat jenis pelanggan utama, termasuk *best customer* (F ↑ M ↑), *spender customer* (F ↓ M ↑), *uncertain customer* (F ↓ M ↓) dan *frequent customer* (F ↑ M ↓). Bahkan, Chang dan Tsay (2004) menciptakan matriks hubungan pelanggan untuk penentuan posisi pelanggan cluster dengan menggunakan *Length* (L) dan *Recency* (R) dan mengusulkan empat jenis *relationship*: *close relationship* (L ↑ R ↓), *potential relationship* (L ↑ R ↑), *lost relationship* (L ↓ R ↑), dan *new relationship* (L ↓ R ↓).

Berdasarkan nilai LRFM pada table 4.17, *score cluster 2* dan *cluster 4* memiliki nilai L (*Length*), R (*Recency*), F (*Frequent*) dan M (*Monetary*) yang tinggi dibanding cluster lain. Hal ini menunjukkan bahwa kedua *cluster* ini memiliki hubungan *long-term relationship* yang sangat dekat dengan perusahaan. Maka dapat diidentifikasi bahwa *customer* pada *cluster* ini merupakan *customer* yang loyal pada perusahaan. Diketahui pada cluster 2 hanya terdapat prosentase customer 0.27% dengan pendapatan total tertinggi dari customer tersebut selama dalam periode penelitian. Dan pada cluster 4 terdapat prosentase customer 36.26% dengan pendapatan rata-rata.

Dengan menggunakan informasi ini perusahaan harus dapat menjaga hubungan dengan customer terutama dengan cluster 2 yang menghasilkan nilai yang tinggi bagi perusahaan untuk meningkatkan laba. Sangat penting untuk melihat sifat kebiasaan pembelian produk dari customer untuk memberikan berbagai layanan promosi atau diskon pada spesifik produk yang biasa dibeli oleh customer tersebut. Dengan strategi tersebut maka customer biasa pun akan tertarik untuk meningkatkan transaksi untuk mengharapkan perlakuan special (Wong et al, 2002) yang sama dengan customer pada cluster 2. Sebagai contoh diberikan fasilitas *free of service* pada produk yang dibeli sehingga meningkatkan tingkat loyalitas customer. *Free gift* dan *free of sponsorship* pada setiap moment ilmiah customer sehingga meningkatkan rasa bahwa perusahaan memperhatikan customer.



*Cluster 4* memiliki nilai rata-rata M (*Monetary*) yang tidak terlalu tinggi dibanding *cluster 2*. Untuk meningkatkan nilai *monetary* setiap transaksi maka dapat di implementasikan promosi mengenai produk yang biasa dibeli. Untuk mencapai penerapan promosi tertentu, maka customer harus mencapai nilai tertentu untuk memenuhi pemberian diskon (Grewal et al., 2011). Sebagai contoh pembelian produk berupa instrument dan produk elektromedik maka akan mendapatkan diskon 30 persen setiap transaksi. Sehingga diharapkan peningkatan nilai *monetary* pada *cluster 4*. Pemberian reward ketika sudah mencapai nilai tertentu akan meningkatkan loyalitas customer. Pemotongan harga untuk transaksi berikutnya juga akan meningkatkan frekuensi pembelian dan nilai *monetary* customer.

Pada *cluster 1* memiliki nilai rata-rata variable L (*length*) rendah dan R (*recency*) yang dekat dengan periode penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa customer pada *cluster 1* merupakan customer baru yang belum lama bertransaksi yang dapat diidentifikasi berdasarkan kedekatan nilai R dengan periode penelitian. Nilai F dan M yang rendah juga mengidentifikasikan bahwa customer tersebut belum rutin melakukan transaksi pada perusahaan. Dengan nilai tersebut maka customer dapat beralih ke perusahaan lain jika perusahaan tidak melakukan peningkatan *relationship* dengan *customer*. *Customer* pada *cluster* ini berpotensi menjadi *best customer* jika perusahaan menerapkan strategi yang tepat. Dan dapat hilang jika perusahaan tidak menghiraukan customer tersebut. Untuk menghindari hal tersebut perusahaan harus memperhatikan harga untuk memikat customer baru yang rata-rata berada pada *cluster 1*. Sehingga mereka akan lebih tertarik membeli produk secara berulang kepada perusahaan dengan promosi harga yang menarik.

*Cluster 3* memiliki nilai L (*length*) rendah dan R (*recency*) yang tinggi. Identifikasi ini berarti customer tersebut merupakan customer baru yang rata-rata sudah tidak melakukan *repeat order* berdasarkan nilai R yang tinggi. Sehingga jarak waktu terakhir transaksi dengan periode penelitian yang jauh. Untuk mengembalikan *customer* tersebut kembali bertransaksi diperlukan informasi mengenai alasan *customer* tersebut meninggalkan perusahaan. Untuk menerapkan strategi ini, maka perusahaan diharuskan mengerti kebiasaan pembelian customer

tersebut untuk mengidentifikasi alasan mengapa *customer* tersebut pergi. Disamping perusahaan juga meminta *customer* untuk membeli kembali produk dari perusahaan. Dengan memperhatikan pola pembelian dan *feedback* dari *customer* maka dapat dilakukan penyesuaian strategi terhadap *customer* yang ada di cluster 3, antara lain pemberian promosi atau diskon kepada *customer* yang tidak puas dengan harga dan menginformasikan jika ada bonus pembelian jika melakukan transaksi baru pada *customer cluster 3*.

## BAB 5

### PENUTUP DAN KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah segmen yang dimiliki oleh perusahaan alat kesehatan berdasarkan hasil clustering yaitu sebanyak 4 segmen. Penamaan segmen terdiri dari *Best*, *Frequent*, *Low*, *Uncertain*.
2. Berdasarkan validasi Davies-boulding index jumlah segmen ideal berdasarkan clustering dengan variable LRFM adalah 4 segmen.
3. Hasil validasi klasifikasi yang memprediksi ketepatan segmen yang kemudian akan digunakan pada *generate IF-THEN Rules* pada customer berdasarkan variable LRFM, berada pada prosentase 98.82%.
4. Rekomendasi strategi yang harus dilakukan oleh perusahaan berdasarkan hasil segmentasi dan prediksi pelanggan adalah sebagai berikut:
  - a. Pada grup *Best* dengan score LRFM yaitu L R F M yang merupakan grup prioritas pada perusahaan ini diperlukan strategi antara lain yaitu free of service untuk setiap alat yang mengalami kerusakan, free gift untuk setiap kegiatan transaksi dilakukan customer tersebut atau event tertentu bagi customer tersebut dan free sponsorship untuk kegiatan ilmiah customer tersebut.
  - b. Pada grup frequent dengan score LRFM yaitu F M yang merupakan grup dengan nilai tertinggi kedua setelah grup best pada perusahaan, diperlukan strategi perusahaan antara lain pemberian diskon, pemberian reward jika sudah mencapai nilai tertentu dan pemotongan harga pada transaksi berikutnya.
  - c. Pada grup low dengan score LRFM yaitu L R F M merupakan grup dengan rata-rata nilai rendah maka strategi perusahaan yang

diperlukan antara lain peningkatan komunikasi, pemberian harga yang sesuai dan promosi produk.

- d. Pada grup uncertain dengan score LRFM yaitu L R F M merupakan grup dengan kumpulan customer yang tidak rutin melakukan transaksi pada perusahaan, maka diperlukan strategi perusahaan antara lain menggali informasi dari customer, meminta customer untuk kembali bertransaksi dengan perusahaan, memperhatikan pola pembelian, memperhatikan feedback dari customer, pemberian promosi product, pemberian diskon, pemberian bonus setiap transaksi

## 5.2 Saran

Saran yang penulis harapkan untuk penelitian kedepannya yaitu :

1. Penambahan metode dalam proses *clustering* untuk melakukan komparasi antar metode *cluster*.
2. Penambahan metode klasifikasi untuk melakukan komparasi hasil prediksi dan komparasi *if-then rules*.
3. Penambahan variable lain yang dapat digunakan untuk mendukung proses Analisa dari LRFM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, C. C., (2015), *Data Mining The Textbook*, Springer, New York.
- Ariaga, A. R., A.Supaidi., I. Aslamiah., dan A. Ibrahim. (2018), "Implementasi *Customer Relationship Management (Crm)* Pelayanan Pelanggan (Corporate) Divisi Bges Pada PT Telkom Witel Sumsel", *Jurnal Riset Manajemen Sains Indonesia (JRMSI)*, Vol. 9, No. 1.
- Abbasimehr, H., dan M. Shabani. (2019). *A new methodology for customer behavior analysis using time series clustering A case study on a bank's customers. Kybernetes*, hal. 544 – 559
- Chang, H. H., dan Tsay, S. F. (2004), "Integrating of SOM and K-means in data mining clustering: An empirical study of CRM and profitability evaluation", *Journal of Information Management*, 11(4), hal. 161-203.
- Cheng, C. H., dan Y. S. Chen. (2009), "Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory", *Expert Systems with Applications*, 36 ,hal. 4176 – 4184.
- Craven, D. W., (2003), *Strategic Marketing*, TrivusMirris Higher Education Group Inc Company.
- Chiu, C. Y., Y. F. Chen., I. T. Kuo., dan H. C. Ku. (2009), "An intelligent market segmentation system using K-means and particle swarm optimization", *Expert Systems with Applications*. 36, hal. 4558–4565.
- Dhamgani, K. K., F. Abdi., dan S. Abolmakarem. (2018), "Hybrid soft computing approach based on clustering, rule mining, and decision tree analysis for customer segmentation problem: Real case of customer-centric industries", *Applied Soft Computing Journal*, 73, hal. 816–828.

- Dursun, A, dan M. Caber. (2016), "Using data mining techniques for profiling profitable hotel customers: An application of RFM analysis", *Tourism Management Perspectives*, 18, hal. 153- 160.
- Grewal, D., Ailawadi, K.L., Gauri, D., Hall, K., Kopalle, P. and Robertson, J.R. (2011), "Innovations in retail pricing and promotions", *Journal of Retailing*, Vol. 87, pp. S43-S52.
- Han, J., Kamber, M., dan Pei, J, (2012), *Data Mining Concepts and Techniques Third Edition*, Elsevier, Waltham.
- Hanik, U., (2011), Fuzzy Decision Tree dengan Algoritma C4.5 pada Data Diabetes Indian Pima (Januari 2011), hal. 1-8.
- Khodabandehlou, S., dan M. Z. Rahman. (2017), "Comparison of supervised machine learning techniques for customer churn prediction based on analysis of customer behavior", *Journal of Systems and Information Technology*, Vol. 19 No. 1/2, hal. 65-93.
- Koch, R., (1999), *The 80/20 principle: the secret to achieving more with less*, Crown Business, New York.
- Kodinariya, T, M., dan Makwana, P, R. (2013), "Review on determining number of cluster in K-Means clustering", *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*. Vol. 1.
- Li, D. C., W. L. Dai., dan W. T. Tseng. (2011), "A two-stage clustering method to analyze customer characteristics to build discriminative customer management: A case of textile manufacturing business", *Expert Systems with Applications*, 38, hal. 7186–7191
- Marcus, C. (1998). "A two-stage clustering method to analyze customer characteristics to build discriminative customer management: A case of textile manufacturing business", *Elsevier (Expert Systems with Applications)*, hal. 7186–7191.

- Marcus, C. (1998), A Practical Yet Meaningful Approach to Customer Segmentation. *Journal of Consumer Marketing*. Vol. 15, No. 5, hal. 494-504.
- Miglautsch, J. (2000). Thoughts on RFM scoring. *The Journal of Database Marketing*, 8(27), 1-7.
- R. C. Dubes dan A. K. Jain, Algorithms for Clustering Data, Prentice Hall, (1988).
- Romansyah, F., Sitanggang, I. S., dan Nurdiati, S. (2009), "Fuzzy Decision Tree dengan Algoritme ID3 pada Data Diabetes", *Internetworking Indonesia Journal*, hal. 1-8.
- Peker, S., A. Kocyigit dan P. E. Eren. (2017), "LRFMP model for customer segmentation in the grocery retail industry: a case study", *Marketing Intelligence & Planning*, Vol. 35, No. 4, hal. 544-559.
- Santosa, B. (2007), *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Suyanto. (2008). *Soft Computing Membangun Mesin Ber-IQ Tinggi*. Bandung: Informatika Bandung.
- Tseng, M.M., dan Piller, F. (2003). The customer centric enterprise-advances in mass customization and personalization: *Springer*
- Witten, I. H., dan Frank, E. (2005). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques* (2nd ed.), Morgan Kaufmann Publishers, USA.
- Wong, A. dan Sohal, A. (2002), "An examination of the relationship between trust, commitment and relationship quality", *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 30 No. 1, pp. 34-50.
- Yao, Z. (2013), "Visual Customer Segmentation and Behavior Analysis SOM-Based Approach", *TUCS Dissertations*, No 163, October (2013)





Tabel 1 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
0001-SV2018	08 Jan 2018	1068	Dr. Dadan SpU	10,000,000.00	2,700,000.00	
0002-SV2018	16 Jan 2018	1041	Dr. Septa SpU	3,500,000.00	0.00	
0003-SV2018	29 Jan 2018	1000	RS Adi Husada Undaan	1,500,000.00	1,500,000.00	
0004-SV2018	30 Jan 2018	1108	Dr. Ogi SpU	1,500,000.00	0.00	
0005-SV2018	27 Feb 2018	1169	Pak Trisunu	3,500,000.00	3,500,000.00	
0006-SV2018	01 Mar 2018	1009	Dr. Edo SpU	1,500,000.00	0.00	
0007-SV2018	02 Mar 2018	1117	Dr. Joko Suryawan	1,500,000.00	0.00	
0008-SV2018	05 Mar 2018	1185	Dr. Anisahab SpU	1,500,000.00	0.00	
0009-SV2018	12 Mar 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	3,500,000.00	0.00	
0010-SV2018	18 Mar 2018	1224	Dr. Pandu	2,000,000.00	0.00	
0011-SV2018	11 Apr 2018	1051	Dr. Andry SpU	500,000.00	0.00	
0012-SV2018	23 Apr 2018	1108	Dr. Ogi SpU	1,500,000.00	1,500,000.00	
0013-SV2018	23 Apr 2018	1074	Dr. Chandra SpU	500,000.00	0.00	
0014-SV2018	14 May 2018	1117	Dr. Joko Suryawan	3,500,000.00	0.00	
0015-SV2018	23 May 2018	1066	Dr. Yudi Irawan SpU	250,000.00	250,000.00	
0016-SV2018	03 Agu 2018	1019	Dr. Sriyono SpU	4,000,000.00	4,000,000.00	
0017-SV2018	03 Agu 2018	1002	Dr. Agung SpU	250,000.00	250,000.00	
1/1/I/2018	02 Jan 2018	1209	RS PKU Muhammadiyah Gamping	2,368,080.00	0.00	
10/10/I/2018	04 Jan 2018	1166	Dr. Antono SpU	440,000.00	0.00	
100/100/II/2018	05 Feb 2018	1237	RS Immanuel	6,864,000.00	0.00	
1000/1000/X/2018	10 Oct 2018	1300	Dr. Roy Dwi A SpU	1,028,500.00	1,028,500.00	
1001/1001/X/2018	10 Oct 2018	1274	RST dr. Soedjono	2,368,080.00	2,368,080.00	
1002/1002/X/2018	10 Oct 2018	1222	Dr. Ramzie	2,618,000.00	2,618,000.00	
1003/1003/X/2018	10 Oct 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	26,379,540.00	26,379,540.00	
1004/1004/X/2018	10 Oct 2018	1116	Dr. Fajar	14,662,500.00	14,662,500.00	
1005/1005/X/2018	10 Oct 2018	1089	PT. ELKAKA	27,751,075.00	27,751,075.00	
1006/1006/X/2018	11 Oct 2018	1010	Dr. Edwin Ongko SpU	1,650,000.00	1,650,000.00	
1007/1007/X/2018	11 Oct 2018	1119	RS Panti Rahayu Yogyakarta	1,110,038.00	1,110,038.00	
1008/1008/X/2018	11 Oct 2018	1273	RSU Rizki Amalia Medika	8,060,786.50	8,060,786.50	
1009/1009/X/2018	11 Oct 2018	1153	Dr. Heru Nurdianto, Sp.u	1,650,000.00	1,650,000.00	
101/101/II/2018	05 Feb 2018	1021	Dr. Yaya Hadinata SpU	9,380,000.00	0.00	
1010/1010/X/2018	12 Oct 2018	1265	RSUD RAA. Soewondo	4,736,160.00	4,736,160.00	
1011/1011/X/2018	12 Oct 2018	1281	RSI Magelang	1,184,040.00	1,184,040.00	
1012/1012/X/2018	12 Oct 2018	1209	RS PKU Muhammadiyah Gamping	9,480,240.00	9,480,240.00	
1013/1013/X/2018	12 Oct 2018	1191	Dr. Ade Indra Mukti	3,300,000.00	3,300,000.00	
1014/1014/X/2018	12 Oct 2018	1321	Dr. Rizma	300,000.00	300,000.00	pameran tht
1015/1015/X/2018	12 Oct 2018	1311	Dr. Sofyan SpU	300,000.00	300,000.00	pameran tht
1016/1016/X/2018	12 Oct 2018	1322	Dr. Ahmad Wahyuddin, SpTHT	900,000.00	900,000.00	pameran tht



Tabel 2 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
1094/1094/X/2018	26 Oct 2018	1330	RS Leona	5,920,200.00	5,920,200.00	
1095/1095/X/2018	29 Oct 2018	1314	RS Adi Husada Kapasari	2,273,357.00	2,273,357.00	
1096/1096/X/2018	29 Oct 2018	1076	RSUD Ibnu Sina	3,552,120.00	3,552,120.00	
1097/1097/X/2018	29 Oct 2018	1019	Dr. Sriyono SpU	8,250,000.00	8,250,000.00	
1098/1098/X/2018	29 Oct 2018	1320	RS PHC Surabaya	1,048,997.60	1,048,997.60	
1099/1099/X/2018	30 Oct 2018	1257	RSUD Dr. Mohamad Saleh	21,707,109.00	21,707,109.00	
11/11/I/2018	05 Jan 2018	1074	Dr. Chandra SpU	650,000.00	0.00	
110/110/II/2018	06 Feb 2018	1228	RS William Booth Surabaya	2,960,100.00	0.00	
1100/1100/X/2018	30 Oct 2018	1315	Santosa Hospital Bandung Kopo	962,808.00	962,808.00	
1101/1101/X/2018	30 Oct 2018	1168	RSUD Dr. M. Soewandhie	9,407,236.00	9,407,236.00	
1103/1103/X/2018	30 Oct 2018	1084	RSUD Caruban	18,150,000.00	18,150,000.00	Ket : REVISI 07/01/2019
1104/1104/X/2018	30 Oct 2018	1121	RS TNI AU Yogyakarta	85,397,732.00	85,397,732.00	
1106/1106/X/2018	31 Oct 2018	1234	Dr. Rifky	4,840,000.00	4,840,000.00	
1107/1107/X/2018	31 Oct 2018	1167	Siloam Hospitals Surabaya	8,800,000.00	8,800,000.00	
111/111/II/2018	06 Feb 2018	1102	Dr. Vicky Ferdian	40,000,000.00	0.00	Gabungan dari faktur No : 14
112/112/II/2018	06 Feb 2018	1227	Dr. Caesar Khairul Wallad SpU	55,000,000.00	0.00	Dengan DP : Rp 22.000.000
114/114/II/2018	06 Feb 2018	1191	Dr. Ade Indra Mukti	1,500,000.00	0.00	
115/115/II/2018	06 Feb 2018	1147	Dr. Raditya SpU	750,000.00	0.00	
117/117/II/2018	06 Feb 2018	1094	Pak Andik Winarno	1,500,000.00	0.00	
118/118/II/2018	06 Feb 2018	1007	Dr. Dwimantoro	1,500,000.00	0.00	
119/119/II/2018	06 Feb 2018	1013	Dr. Irbab SpU	3,000,000.00	0.00	
12/12/I/2018	05 Jan 2018	1102	Dr. Vicky Ferdian	3,000,000.00	0.00	
120/120/II/2018	07 Feb 2018	1230	RS Siti Khodijah	710,424.00	0.00	
121/121/II/2018	07 Feb 2018	1140	Dr. Wisnu Laksmana SpU	1,500,000.00	0.00	
122/122/II/2018	07 Feb 2018	1070	Dr. Jumadi SpU	4,500,000.00	0.00	
127/127/II/2018	07 Feb 2018	1134	RSAL Dr. Ramelan	9,590,724.00	0.00	
128/128/II/2018	07 Feb 2018	1061	RS Husada Utama	962,500.00	0.00	
129/129/II/2018	07 Feb 2018	1189	RSUD Dr. Soedono	7,085,100.00	0.00	
13/13/I/2018	05 Jan 2018	1140	Dr. Wisnu Laksmana SpU	1,100,000.00	0.00	
130/130/II/2018	08 Feb 2018	1064	Dr. Ratih Pardani SpU	880,000.00	880,000.00	
131/131/II/2018	08 Feb 2018	1149	RS Graha Husada	3,300,000.00	0.00	



Tabel 3 Data Transaksi

No. faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
14/14/I/2018	05 Jan 2018	1117	Dr. Joko Suryawan	7,000,000.00	0.00	
140/140/II/2018	09 Feb 2018	1058	Dr. Nicolaus	3,500,000.00	3,500,000.00	
141/141/II/2018	09 Feb 2018	1010	Dr. Edwin Ongko SpU	1,500,000.00	0.00	
142/142/II/2018	09 Feb 2018	1234	Dr. Rifky	3,000,000.00	0.00	
143/143/II/2018	12 Feb 2018	1166	Dr. Antono SpU	750,000.00	0.00	
144/144/II/2018	12 Feb 2018	1237	RS Immanuel	5,479,031.50	0.00	
145/145/II/2018	12 Feb 2018	1189	RSUD Dr. Soedono	2,722,500.00	0.00	
146/146/II/2018	12 Feb 2018	1112	Dr. Jefri Sukmagara SpU	1,500,000.00	0.00	
147/147/II/2018	12 Feb 2018	1002	Dr. Agung SpU	4,650,000.00	0.00	
148/148/II/2018	13 Feb 2018	1181	Dr. Irvan Oktavian SpU	1,500,000.00	0.00	
149/149/II/2018	13 Feb 2018	1230	RS Siti Khodijah	2,790,128.00	0.00	
15/15/I/2018	05 Jan 2018	1066	Dr. Yudi Irawan SpU	3,000,000.00	0.00	
150/150/II/2018	13 Feb 2018	1119	RS Panti Rahayu Yogyakarta	4,440,150.00	0.00	
151/151/II/2018	13 Feb 2018	1086	RSUD Ngimbang	43,637,000.00	0.00	
152/152/II/2018	13 Feb 2018	1102	Dr. Vicky Ferdian	3,000,000.00	0.00	
153/153/II/2018	13 Feb 2018	1029	RS PDHI Yogyakarta	750,000.00	0.00	
154/154/II/2018	13 Feb 2018	1009	Dr. Edo SpU	1,750,000.00	0.00	
155/155/II/2018	13 Feb 2018	1130	RS Rajawali Citra	1,079,535.10	0.00	
157/157/II/2018	21 Feb 2018	1070	Dr. Jumadi SpU	50,000,000.00	0.00	
158/158/II/2018	14 Feb 2018	1070	Dr. Jumadi SpU	4,500,000.00	0.00	
159/159/II/2018	14 Feb 2018	1191	Dr. Ade Indra Mukti	3,500,000.00	0.00	
16/16/I/2018	08 Jan 2018	1091	RS Diponegoro	4,950,000.00	0.00	
160/160/II/2018	15 Feb 2018	1147	Dr. Raditya SpU	935,000.00	0.00	
161/161/II/2018	15 Feb 2018	1223	Dr. Donny Eka Putra SpU	3,000,000.00	0.00	
162/162/II/2018	15 Feb 2018	1243	RSUD Bangil	14,168,880.00	0.00	
163/163/II/2018	15 Feb 2018	1216	Dr. Benny	6,498,500.00	6,498,500.00	
164/164/II/2018	15 Feb 2018	1209	RS PKU Muhammadiyah Gamping Yo	2,368,080.00	0.00	
165/165/II/2018	14 Feb 2018	1022	RSUD Dr. Soegiri Lamongan	12,447,600.00	0.00	
166/166/II/2018	15 Feb 2018	1104	Dr. Wayan Yudiana SpU	10,681,250.00	0.00	
167/167/II/2018	15 Feb 2018	1236	Dr. Kohar	110,000,000.00	33,000,000.00	Dp : Rp 44.000.000



Tabel 4 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
175/175/II/2018	19 Feb 2018	1048	RSI Jemursari	1,905,750.00	0.00	
176/176/II/2018	19 Feb 2018	1258	Dr. Aristo	4,500,000.00	0.00	
177/177/II/2018	19 Feb 2018	1197	RS Bina Sehat	2,173,248.00	0.00	
178/178/II/2018	20 Feb 2018	1089	PT. ELKAKA	27,751,075.00	0.00	
179/179/II/2018	20 Feb 2018	1145	Dr. Fateh SpU	2,200,000.00	2,200,000.00	
18/18/I/2018	08 Jan 2018	1021	Dr. Yaya Hadinata SpU	8,073,000.00	3,573,000.00	
180/180/II/2018	20 Feb 2018	1011	Dr. Indra Fachri SpU	5,308,750.00	0.00	
181/181/II/2018	20 Feb 2018	1057	Dr. Fendy SpU	2,250,000.00	0.00	
182/182/II/2018	20 Feb 2018	1174	Dr. Nanda	3,000,000.00	0.00	
183/183/II/2018	20 Feb 2018	1247	RSUD Cilacap	1,989,187.00	1,989,187.00	
184/184/II/2018	21 Feb 2018	1119	RS Panti Rahayu Yogyakarta	825,000.00	0.00	
186/186/II/2018	21 Feb 2018	1209	RS PKU Muhammadiyah Gamping Yo	4,702,500.00	0.00	
187/187/II/2018	21 Feb 2018	1259	Pak Andreas	700,000.00	0.00	
188/188/II/2018	22 Feb 2018	1002	Dr. Agung SpU	3,000,000.00	139,500.00	
189/189/II/2018	22 Feb 2018	1230	RS Siti Khodijah	621,280.00	0.00	
19/19/I/2018	08 Jan 2018	1263	Dr. Endi Prilansa Mahadi SpU	1,000,000.00	0.00	
190/190/II/2018	22 Feb 2018	1130	RS Rajawali Citra	1,212,750.00	0.00	
191/191/II/2018	22 Feb 2018	1043	RS Mitra Sehat Situbondo	1,265,448.00	0.00	
192/192/II/2018	23 Feb 2018	1247	RSUD Cilacap	3,108,138.00	3,108,138.00	
193/193/II/2018	23 Feb 2018	1133	Dr. M. Ridha SpU	7,500,000.00	0.00	
194/194/II/2018	23 Feb 2018	1070	Dr. Jumadi SpU	4,400,000.00	0.00	
195/195/II/2018	23 Feb 2018	1095	RSI Banjarnegara	6,428,268.00	0.00	
196/196/II/2018	23 Feb 2018	1198	PT. Global Prima Nusantara	7,500,000.00	0.00	
197/197/II/2018	26 Feb 2018	1228	RS William Booth Surabaya	1,650,000.00	0.00	
198/198/II/2018	26 Feb 2018	1164	Rumah Sakit Islam Wonosobo	799,227.00	0.00	
199/199/II/2018	26 Feb 2018	1245	RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoeseom	8,741,594.00	0.00	
2/2/I/2018	02 Jan 2018	1166	Dr. Antono SpU	1,025,000.00	0.00	
20/20/I/2018	08 Jan 2018	1181	Dr. Irvan Oktavian SpU	6,250,000.00	0.00	
200/200/II/2018	26 Feb 2018	1013	Dr. Irbab SpU	2,250,000.00	0.00	
201/201/II/2018	26 Feb 2018	1131	RS Panti Rini	4,183,517.50	0.00	





Tabel 5 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
1017/1017/X/2018	12 Oct 2018	1323	Dr. Chairuddin	2,460,000.00	2,460,000.00	pameran tht
1018/1018/X/2018	12 Oct 2018	1174	Dr. Nanda	1,620,000.00	1,620,000.00	pameran urologi
1019/1019/X/2018	12 Oct 2018	1134	RSAL Dr. Ramelan	25,487,821.60	25,487,821.60	Faktur ini dibuat berdasarkan
102/102/II/2018	05 Feb 2018	1232	RSUD Sidoarjo	466,221.60	0.00	
1020/1020/X/2018	15 Oct 2018	1134	RSAL Dr. Ramelan	60,070,745.00	60,070,745.00	Barang Dengan Kode FLTC1
1021/1021/X/2018	15 Oct 2018	1111	RS Siaga Medika	20,296,485.00	20,296,485.00	
1022/1022/X/2018	15 Oct 2018	1164	Rumah Sakit Islam Wonosobo	2,716,659.00	2,716,659.00	
1024/1024/X/2018	15 Oct 2018	1169	Pak Trisunu	1,650,000.00	1,650,000.00	
1025/1025/X/2018	15 Oct 2018	1031	RS Bedah Manyar	1,481,337.00	1,481,337.00	
1026/1026/X/2018	15 Oct 2018	1299	RS Harapan Magelang	1,184,040.00	1,184,040.00	
1028/1028/X/2018	19 Oct 2018	1324	RSUD Prof. Dr. Soekandar	9,284,444.00	9,284,444.00	
1029/1029/X/2018	16 Oct 2018	1028	RS Panti Rapih	7,104,240.00	7,104,240.00	
103/103/II/2018	06 Feb 2018	1252	RSUD Dr. Soebandi	19,368,413.00	0.00	
1030/1030/X/2018	16 Oct 2018	1285	Barkah Siswoyo Ssi, Apt	46,281,400.00	46,281,400.00	
1031/1031/X/2018	16 Oct 2018	1065	RS Keluarga Sehat Pati	1,870,000.00	1,870,000.00	
1033/1033/X/2018	16 Oct 2018	1028	RS Panti Rapih	13,750,000.00	13,750,000.00	
1034/1034/X/2018	16 Oct 2018	1325	RS Hermina Purwokerto	1,258,043.00	1,258,043.00	
1036/1036/X/2018	17 Oct 2018	1087	RSUD Yogyakarta	3,552,120.00	3,552,120.00	
1037/1037/X/2018	17 Oct 2018	1166	Dr. Antono SpU	1,155,000.00	1,155,000.00	
1038/1038/X/2018	17 Oct 2018	1095	RSI Banjarnegara	2,486,484.00	2,486,484.00	
1039/1039/X/2018	17 Oct 2018	1029	RS PDHI Yogyakarta	6,250,000.00	6,250,000.00	
104/104/II/2018	06 Feb 2018	1200	RS Paru	2,841,696.00	2,841,696.00	
1040/1040/X/2018	17 Oct 2018	1273	RSU Rizki Amalia Medika	9,240,000.00	9,240,000.00	
1041/1041/X/2018	17 Oct 2018	1270	PT. Abadi Perkasa Bersama Alkesind	5,244,250.00	5,244,250.00	
1042/1042/X/2018	17 Oct 2018	1271	RS An-Nisa	5,328,180.00	5,328,180.00	
1043/1043/X/2018	17 Oct 2018	1311	Dr. Sofyan SpU	3,300,000.00	3,300,000.00	
1044/1044/X/2018	17 Oct 2018	1181	Dr. Irvan Oktavian SpU	2,339,700.00	2,339,700.00	
1045/1045/X/2018	18 Oct 2018	1057	Dr. Fendy SpU	4,056,250.00	4,056,250.00	



Tabel 6 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
21/21/I/2018	08 Jan 2018	1240	RSUD Dr. R. Goeteng Taroenadibrata	10,656,360.00	0.00	
210/210/II/2018	27 Feb 2018	1170	RS Fatimah	1,332,045.00	0.00	
211/211/II/2018	27 Feb 2018	1011	Dr. Indra Fachri SpU	3,000,000.00	0.00	
212/212/II/2018	27 Feb 2018	1029	RS PDHI Yogyakarta	750,000.00	0.00	
213/213/II/2018	28 Feb 2018	1136	RSU Asy Syifa Sambi	2,251,638.00	0.00	
214/214/III/2018	01 Mar 2018	1015	Dr. Joko Pitoyo SpU	7,500,000.00	0.00	
215/215/III/2018	01 Mar 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	5,328,180.00	0.00	
216/216/III/2018	02 Mar 2018	1019	Dr. Sriyono SpU	7,500,000.00	7,500,000.00	
218/218/III/2018	02 Mar 2018	1117	Dr. Joko Suryawan	19,000,000.00	0.00	Pembayaran : Rp 15.000.000
219/219/III/2018	05 Mar 2018	1255	PT. Sabanna Kumita	22,000,000.00	0.00	
22/22/I/2018	08 Jan 2018	1243	RSUD Bangil	11,360,250.00	0.00	
220/220/III/2018	05 Mar 2018	1164	Rumah Sakit Islam Wonosobo	5,477,868.00	0.00	
221/221/III/2018	09 Mar 2018	1014	Dr. Jabir SpU	5,200,000.00	0.00	
222/222/III/2018	06 Mar 2018	1137	Dr. Alwyn SpU	9,400,000.00	0.00	
223/223/III/2018	06 Mar 2018	1097	RS At-Tin Husada	1,942,575.50	0.00	
224/224/III/2018	06 Mar 2018	1263	Dr. Endi Prilansa Mahadi SpU	31,000,000.00	0.00	
225/225/III/2018	07 Mar 2018	1240	RSUD Dr. R. Goeteng Taroenadibrata	2,664,090.00	2,664,090.00	
226/226/III/2018	07 Mar 2018	1063	RS Dadi Keluarga	1,349,040.00	0.00	
227/227/III/2018	07 Mar 2018	1021	Dr. Yaya Hadinata SpU	6,850,000.00	0.00	
228/228/III/2018	07 Mar 2018	1197	RS Bina Sehat	5,445,000.00	0.00	Gabungan Faktur 177/177/II/
229/229/III/2018	07 Mar 2018	1203	Dr. Safendra SpU	3,135,000.00	0.00	
23/23/I/2018	08 Jan 2018	1007	Dr. Dwimantoro	3,500,000.00	0.00	
230/230/III/2018	08 Mar 2018	1260	RS Bethesda Yogyakarta	1,306,800.00	0.00	
231/231/III/2018	08 Mar 2018	1245	RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoesoem	21,853,986.00	0.00	
232/232/III/2018	09 Mar 2018	1167	Siloam Hospitals Surabaya	758,450.00	0.00	No PO: 180308117110
233/233/III/2018	09 Mar 2018	1070	Dr. Jumadi SpU	5,650,000.00	0.00	
234/234/III/2018	02 Mar 2018	1022	RSUD Dr. Soegiri Lamongan	17,183,760.00	0.00	Revisi Dari Faktur No. 217 2
236/236/III/2018	09 Mar 2018	1166	Dr. Antono SpU	750,000.00	0.00	
237/237/II/2018	09 Mar 2018	1029	RS PDHI Yogyakarta	1,500,000.00	0.00	



Tabel 7 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
247/247/III/2018	13 Mar 2018	1079	RS Muhammadiyah Bandung	792,000.00	0.00	
248/248/III/2018	13 Mar 2018	1194	RSUD Jombang	13,857,567.00	0.00	
249/249/III/2018	12 Mar 2018	1198	PT. Global Prima Nusantara	3,000,000.00	0.00	
25/25/I/2018	10 Jan 2018	1234	Dr. Rifky	40,000,000.00	0.00	DP : Rp 8.000.000
250/250/III/2018	13 Mar 2018	1168	RSUD Dr. M Soewandhie	6,191,123.00	0.00	
251/251/III/2018	14 Mar 2018	1018	Dr. I Gede Andre AP SpU	11,340,000.00	2,697,500.00	
252/252/III/2018	14 Mar 2018	1166	Dr. Antono SpU	1,300,000.00	0.00	
253/253/III/2018	14 Mar 2018	1181	Dr. Irvan Oktavian SpU	1,300,000.00	0.00	
254/254/III/2018	14 Mar 2018	1044	RSI Ayani Surabaya	547,955.00	547,955.00	
255/255/III/2018	14 Mar 2018	1230	RS Siti Khodijah	1,496,000.00	0.00	
256/256/III/2018	14 Mar 2018	1118	RSU Karsa Husada Batu	8,433,880.00	0.00	
257/257/III/2018	15 Mar 2018	1140	Dr. Wisnu Laksmana SpU	2,200,000.00	0.00	
258/258/III/2018	15 Mar 2018	1050	Dr. Heri SpU	3,300,000.00	0.00	
259/259/III/2018	15 Mar 2018	1086	RSUD Ngimbang	13,068,000.00	0.00	
26/26/I/2018	11 Jan 2018	1015	Dr. Joko Pitoyo SpU	7,500,000.00	0.00	
261/261/III/2018	15 Mar 2018	1139	RS Al Islam Bandung	4,158,000.00	0.00	
262/262/III/2018	15 Mar 2018	1197	RS Bina Sehat	1,776,060.00	0.00	
263/263/III/2018	14 Mar 2018	1065	RS Keluarga Sehat Pati	5,270,265.00	0.00	
264/264/III/2018	16 Mar 2018	1136	RSU Asy Syifa Sambi	2,725,254.00	0.00	
265/265/III/2018	16 Mar 2018	1143	Dr. Tania SpU	2,200,000.00	0.00	
266/266/III/2018	16 Mar 2018	1130	RS Rajawali Citra	6,264,789.00	0.00	
267/267/III/2018	16 Mar 2018	1010	Dr. Edwin Ongko SpU	1,500,000.00	0.00	
268/268/III/2018	16 Mar 2018	1194	RSUD Jombang	6,216,285.00	0.00	
269/269/III/2018	19 Mar 2018	1007	Dr. Dwimantoro	1,700,000.00	0.00	
27/27/I/2018	11 Jan 2018	1226	RS Pertamina Bintang Amin	8,140,286.00	0.00	
270/270/III/2018	19 Mar 2018	1074	Dr. Chandra SpU	2,200,000.00	0.00	
271/271/III/2018	20 Mar 2018	1235	Dr. Ahmad Agil SpU	1,500,000.00	0.00	
272/272/III/2018	20 Mar 2018	1234	Dr. Rifky	2,000,000.00	0.00	
273/273/III/2018	20 Mar 2018	1234	Dr. Rifky	1,250,000.00	1,250,000.00	
274/274/II/2018	20 Mar 2018	1170	RS Fatimah	1,332,045.00	0.00	



Tabel 8 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
40/40/I/2018	16 Jan 2018	1030	RS Universitas Airlangga	2,200,000.00	2,200,000.00	
400/400/TV/2018	11 Apr 2018	1256	Dr. Indra Cahya Kurnia	12,257,500.00	12,257,500.00	
401/401/TV/2018	11 Apr 2018	1121	RS TNI AU Yogyakarta	55,411,377.00	55,411,377.00	
402/402/TV/2018	11 Apr 2018	1228	RS William Booth Surabaya	2,722,500.00	0.00	
403/403/TV/2018	11 Apr 2018	1259	Pak Andreas	1,146,250.00	0.00	
404/404/TV/2018	11 Apr 2018	1264	PT. Ersya Prima Medika	3,326,400.00	0.00	
405/405/TV/2018	11 Apr 2018	1147	Dr. Raditya SpU	1,500,000.00	0.00	
406/406/TV/2018	12 Apr 2018	1002	Dr. Agung SpU	2,600,000.00	2,600,000.00	Ket : Revisi
407/407/TV/2018	12 Apr 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	9,737,470.80	0.00	
408/408/TV/2018	12 Apr 2018	1019	Dr. Sriyono SpU	27,500,000.00	0.00	
409/409/TV/2018	12 Apr 2018	1209	RS PKU Muhammadiyah Gamping Yo	14,778,500.00	0.00	
41/41/I/2018	16 Jan 2018	1132	RSUD Sleman	2,220,075.00	0.00	
410/410/TV/2018	12 Apr 2018	1149	RS Graha Husada	3,300,000.00	0.00	
411/411/TV/2018	12 Apr 2018	1230	RS Siti Khodijah	1,065,636.00	0.00	
412/412/TV/2018	13 Apr 2018	1249	Dr. Tri Hartono	60,000,000.00	0.00	
413/413/TV/2018	13 Apr 2018	1070	Dr. Jumadi SpU	16,300,000.00	0.00	
414/414/TV/2018	13 Apr 2018	1265	RSUD RAA. Soewondo	6,696,272.00	6,696,272.00	
415/415/TV/2018	13 Apr 2018	1265	RSUD RAA. Soewondo	1,386,000.00	1,386,000.00	
416/416/TV/2018	13 Apr 2018	1263	Dr. Endi Prilansa Mahadi SpU	2,025,000.00	2,025,000.00	
417/417/TV/2018	13 Apr 2018	1266	RSUD Pandan Arang	3,894,000.00	0.00	
418/418/TV/2018	16 Apr 2018	1181	Dr. Irvan Oktavian SpU	8,651,475.00	0.00	
419/419/TV/2018	16 Apr 2018	1065	RS Keluarga Sehat Pati	8,880,300.00	0.00	
42/42/I/2018	17 Jan 2018	1044	RSI Ayani Surabaya	376,200.00	0.00	
420/420/TV/2018	18 Apr 2018	1267	RSUD dr. Soedomo	15,268,043.60	15,268,043.60	
421/421/TV/2018	18 Apr 2018	1267	RSUD dr. Soedomo	2,702,700.00	2,702,700.00	
422/422/TV/2018	17 Apr 2018	1191	Dr. Ade Indra Mukti	3,250,000.00	0.00	
423/423/TV/2018	17 Apr 2018	1228	RS William Booth Surabaya	1,480,050.00	0.00	Faktur ini dibuat berdasarkan
424/424/TV/2018	17 Apr 2018	1266	RSUD Pandan Arang	2,368,080.00	0.00	
425/425/TV/2018	17 Apr 2018	1039	RS PKU Muhammadiyah Wonosari	2,220,086.00	2,220,086.00	
426/426/TV/2018	17 Apr 2018	1209	RS PKU Muhammadiyah Gamping Yo	5,296,553.00	0.00	
427/427/TV/2018	18 Apr 2018	1010	Dr. Edwin Ongko SpU	1,500,000.00	0.00	





Tabel 9 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
434/434/IV/2018	20 Apr 2018	1230	RS Siti Khodijah	1,065,636.00	0.00	
435/435/IV/2018	20 Apr 2018	1189	RSUD Dr. Soedono	7,735,200.00	7,735,200.00	
436/436/IV/2018	28 Agu 2018	1065	RS Keluarga Sehat Pati	2,590,115.00	0.00	
437/437/IV/2018	20 Apr 2018	1270	PT. Abadi Perkasa Bersama Alkesind	13,907,223.00	0.00	
438/438/IV/2018	20 Apr 2018	1265	RSUD RAA. Soewondo	13,060,542.00	13,060,542.00	
439/439/IV/2018	20 Apr 2018	1265	RSUD RAA. Soewondo	2,112,000.00	2,112,000.00	
439/439a/IV/2018	26 Apr 2018	1265	RSUD RAA. Soewondo	1,452,000.00	1,452,000.00	
44/44/I/2018	17 Jan 2018	1168	RSUD Dr. M Soewandhie	9,101,224.40	0.00	
440/440/IV/2018	20 Apr 2018	1271	RS An-Nisa	5,328,180.00	0.00	
441/441/IV/2018	23 Apr 2018	1164	Rumah Sakit Islam Wonosobo	2,148,795.00	2,148,795.00	
443/443/IV/2018	23 Apr 2018	1169	Pak Trisunu	1,500,000.00	1,500,000.00	
444/444/IV/2018	23 Apr 2018	1014	Dr. Jabir SpU	4,500,000.00	0.00	
445/445/IV/2018	23 Apr 2018	1272	RSI Siti Hajar	888,034.00	0.00	
446/446/IV/2018	23 Apr 2018	1022	RSUD Dr. Soegiri Lamongan	17,790,960.00	0.00	
447/447/IV/2018	23 Apr 2018	1021	Dr. Yaya Hadinata SpU	5,750,000.00	0.00	
448/448/IV/2018	23 Apr 2018	1258	Dr. Aristo	3,675,000.00	0.00	
449/449/IV/2018	24 Apr 2018	1270	PT. Abadi Perkasa Bersama Alkesind	31,505,815.00	0.00	
45/45/I/2018	17 Jan 2018	1057	Dr. Fendy SpU	1,775,000.00	0.00	
450/450/IV/2018	24 Apr 2018	1273	RSU Rizki Amalia Medika	17,980,017.00	17,980,017.00	
452/452/IV/2018	24 Apr 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	7,290,670.00	0.00	
453/453a/IV/2018	25 Apr 2018	1130	RS Rajawali Citra	5,440,065.00	0.00	
453/453b/IV/2018	25 Apr 2018	1130	RS Rajawali Citra	4,042,500.00	0.00	
454/454/IV/2018	26 Apr 2018	1138	RS Harapan Ibu Purbalingga	2,156,000.00	0.00	
455/455/IV/2018	26 Mar 2018	1260	RS Bethesda Yogyakarta	2,368,080.00	0.00	
456/456/IV/2018	26 Apr 2018	1166	Dr. Antono SpU	990,000.00	0.00	
457/457/IV/2018	27 Apr 2018	1013	Dr. Irbab SpU	5,350,000.00	0.00	
458/458/IV/2018	27 Apr 2018	1052	Dr. Omar SpU	1,500,000.00	1,500,000.00	
459/459/IV/2018	27 Apr 2018	1274	RST dr. Soedjono	2,368,080.00	0.00	
46/46/I/2018	17 Jan 2018	1149	RS Graha Husada	3,300,000.00	0.00	
460/460/IV/2018	27 Apr 2018	1119	RS Panti Rahayu Yogyakarta	505,427.50	0.00	



Tabel 10 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
47/47/I/2018	18 Jan 2018	1200	RS Paru	1,021,238.40	1,021,238.40	
470/470/V/2018	03 May 2018	1243	RSUD Bangil	7,992,270.00	0.00	
471/471/V/2018	03 May 2018	1197	RS Bina Sehat	1,243,256.60	0.00	
472/472/V/2018	03 May 2018	1029	RS PDHI Yogyakarta	4,500,000.00	0.00	
473/473/V/2018	04 May 2018	1136	RSU Asy Syifa Sambi	1,452,000.00	0.00	
474/474/V/2018	04 May 2018	1276	RSUD dr. Soedirhan Mangun Sumarso	5,016,000.00	5,016,000.00	
475/475/V/2018	04 May 2018	1091	RS Diponegoro	9,405,000.00	9,405,000.00	
476/476/V/2018	04 May 2018	1053	Pak Edi Santoso	750,000.00	0.00	
477/477/V/2018	07 May 2018	1191	Dr. Ade Indra Mukti	3,000,000.00	0.00	
479/479/V/2018	07 May 2018	1169	Pak Trisunu	1,500,000.00	1,500,000.00	
48/48/I/2018	18 Jan 2018	1041	Dr. Septa SpU	1,250,000.00	0.00	
480/480/V/2018	07 May 2018	1147	Dr. Raditya SpU	1,500,000.00	0.00	
481/481/V/2018	07 May 2018	1011	Dr. Indra Fachri SpU	75,000,000.00	45,000,000.00	Dp : Rp 30.000.000
482/482/V/2018	07 May 2018	1167	Siloam Hospitals Surabaya	606,760.00	0.00	
483/483/V/2018	07 May 2018	1004	Dr. Bimanggono SpU	4,500,000.00	4,500,000.00	
485/485/V/2018	08 May 2018	1162	Dr. Anton Hermawan	687,500.00	0.00	
486/486/V/2018	08 May 2018	1232	RSUD Sidoarjo	9,609,970.00	9,609,970.00	
487/487/V/2018	08 May 2018	1170	RS Fatimah	1,776,060.00	0.00	
488/488/V/2018	09 May 2018	1028	RS Panti Rapih	2,368,080.00	0.00	
489/489/V/2018	09 May 2018	1166	Dr. Antono SpU	2,317,500.00	0.00	Faktur ini dibuat dari gabung
49/49/I/2018	18 Jan 2018	1084	RSUD Caruban	9,075,000.00	0.00	
490/490/V/2018	09 May 2018	1168	RSUD Dr. M Soewandhie	10,246,413.00	0.00	
491/491/V/2018	09 May 2018	1240	RSUD Dr. R. Goeteng Taroenadibrata	5,328,180.00	5,328,180.00	
492/492/V/2018	09 May 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	23,817,880.80	23,817,880.80	
493/493/V/2018	09 May 2018	1084	RSUD Caruban	9,075,000.00	9,075,000.00	
494/494/V/2018	09 May 2018	1197	RS Bina Sehat	1,776,060.00	0.00	
495/495/V/2018	09 May 2018	1243	RSUD Bangil	8,167,500.00	0.00	
496/496/V/2018	09 May 2018	1233	RSKB Islam Cawas	5,716,308.00	0.00	
497/497/V/2018	09 May 2018	1181	Dr. Irvan Oktavian SpU	3,000,000.00	0.00	
498/498/V/2018	09 May 2018	1079	RS Muhammadiyah Bandung	1,320,000.00	1,320,000.00	



Tabel 11 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
505/505/V/2018	11 May 2018	1087	RSUD Yogyakarta	14,640,780.00	14,640,780.00	
506/506/V/2018	11 May 2018	1279	RSUD Kardinah Tegal	15,015,000.00	15,015,000.00	
507/507/V/2018	14 May 2018	1029	RS PDHI Yogyakarta	8,000,000.00	0.00	
508/508/V/2018	14 May 2018	1171	Dr. Ferdy SpU	3,500,000.00	0.00	
509/509/V/2018	14 May 2018	1052	Dr. Omar SpU	7,000,000.00	7,000,000.00	
51/51/I/2018	18 Jan 2018	1068	Dr. Dadan SpU	8,700,000.00	0.00	
510/510/V/2018	15 May 2018	1259	Pak Andreas	700,000.00	700,000.00	
511/511/V/2018	15 May 2018	1271	RS An-Nisa	2,664,090.00	0.00	
512/512/V/2018	15 May 2018	1174	Dr. Nanda	55,000,000.00	33,000,000.00	DP : Rp 11.000.000
513/513/V/2018	15 May 2018	1227	Dr. Caesar Khairul Wallad SpU	2,200,000.00	2,200,000.00	
514/514/V/2018	15 May 2018	1264	PT. Ersa Prima Medika	8,316,000.00	0.00	
515/515/V/2018	15 May 2018	1230	RS Siti Khodijah	931,920.00	0.00	
516/516/V/2018	16 May 2018	1228	RS William Booth Surabaya	1,147,042.00	0.00	
517/517/V/2018	16 May 2018	1234	Dr. Rifky	55,000,000.00	31,760,000.00	DP : Rp 20.000.000
518/518/V/2018	16 May 2018	1065	RS Keluarga Sehat Pati	1,980,000.00	0.00	
519/519/V/2018	17 May 2018	1280	RSU Fastabiq Sehat	17,821,077.00	0.00	
52/52/I/2018	19 Jan 2018	1228	RS William Booth Surabaya	1,650,000.00	0.00	
520/520/V/2018	17 May 2018	1164	Rumah Sakit Islam Wonosobo	2,699,136.00	2,699,136.00	
521/521/V/2018	17 May 2018	1102	Dr. Vicky Ferdian	3,000,000.00	3,000,000.00	
522/522/V/2018	18 May 2018	1166	Dr. Antono SpU	3,500,000.00	0.00	
523/523/V/2018	18 May 2018	1022	RSUD Dr. Soegiri Lamongan	30,019,968.00	30,019,968.00	
524/524/V/2018	21 May 2018	1134	RSAL Dr. Ramelan	153,444,390.00	0.00	
525/525/V/2018	21 May 2018	1190	RSU Wiradadi Husada	8,525,088.00	0.00	
526/526/V/2018	21 May 2018	1197	RS Bina Sehat	710,424.00	0.00	
527/527/V/2018	21 May 2018	1097	RS At-Tin Husada	2,072,070.00	0.00	
528/528/V/2018	21 May 2018	1015	Dr. Joko Pitoyo SpU	7,500,000.00	0.00	
529/529/V/2018	21 May 2018	1021	Dr. Yaya Hadinata SpU	4,500,000.00	4,500,000.00	
53/53/I/2018	19 Jan 2018	1013	Dr. Irbab SpU	2,900,000.00	0.00	
530/530/V/2018	21 May 2018	1166	Dr. Antono SpU	1,300,000.00	0.00	
531/531/V/2018	21 May 2018	1134	RSAL Dr. Ramelan	16,500,000.00	0.00	



Tabel 12 Data Transaksi

No. Faktur	Tgl Faktur	No. Pelanggan	Nama Pelanggan	Nilai Faktur	Terutang	Keterangan
54/54/I/2018	19 Jan 2018	1041	Dr. Septa SpU	2,500,000.00	0.00	
541/541/V/2018	22 May 2018	1328	RSUD Dr. Soedirman Kebumen	17,545,945.20	0.00	
542/542/V/2018	22 May 2018	1070	Dr. Jumadi SpU	7,140,000.00	0.00	
543/543/V/2018	22 May 2018	1198	PT. Global Prima Nusantara	7,500,000.00	4,300,000.00	
544/544/V/2018	23 May 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	34,679,102.40	0.00	
545/545/V/2018	24 May 2018	1282	PT. Versacon Medical	4,620,000.00	0.00	
546/546/V/2018	24 May 2018	1053	Pak Edi Santoso	1,200,000.00	0.00	
547/547/V/2018	24 May 2018	1013	Dr. Irbab SpU	5,050,000.00	0.00	
548/548/V/2018	24 May 2018	1010	Dr. Edwin Ongko SpU	866,250.00	0.00	
549/549/V/2018	24 May 2018	1234	Dr. Rifky	3,240,000.00	3,240,000.00	
55/55/I/2018	19 Jan 2018	1254	Dr. Sonny Agus Santoso	1,190,000.00	0.00	
550/550/V/2018	24 May 2018	1065	RS Keluarga Sehat Pati	5,270,265.00	0.00	
551/551/V/2018	25 May 2018	1018	Dr. I Gede Andre AP SpU	9,045,000.00	9,045,000.00	
552/552/V/2018	24 May 2018	1138	RS Harapan Ibu Purbalingga	3,754,080.00	0.00	
553/553/V/2018	25 May 2018	1252	RSUD Dr. Soebandi	11,100,430.00	11,100,430.00	
555/555/V/2018	28 May 2018	1245	RSUD Dr. R. Sosodoro Djatikoeseem	17,876,767.00	17,876,767.00	
556/556/V/2018	28 May 2018	1270	PT. Abadi Perkasa Bersama Alkesind	11,000,000.00	0.00	
557/557/V/2018	28 May 2018	1283	Dr. Dadang SpU	400,000.00	0.00	
558/558/V/2018	30 May 2018	1155	RS Royal Surabaya	2,086,874.40	0.00	
559/559/V/2018	30 May 2018	1235	Dr. Ahmad Agil SpU	1,500,000.00	1,500,000.00	
56/56/I/2018	19 Jan 2018	1197	RS Bina Sehat	6,466,238.40	0.00	
560/560/V/2018	30 May 2018	1284	Dr. Mumuh SpU	1,050,000.00	0.00	
561/561/V/2018	31 May 2018	1130	RS Rajawali Citra	5,295,906.00	0.00	
562/562/V/2018	31 May 2018	1051	Dr. Andry SpU	2,380,000.00	0.00	
563/563/V/2018	31 May 2018	1025	RS Muhammadiyah Lamongan	4,462,356.60	0.00	
564/564/V/2018	02 Jun 2018	1039	RS PKU Muhammadiyah Wonosari	1,734,886.60	1,734,886.60	
565/565/V/2018	04 Jun 2018	1167	Siloam Hospitals Surabaya	4,356,000.00	0.00	
566/566/V/2018	04 Jun 2018	1280	RSU Fastabiq Sehat	12,210,484.00	0.00	
567/567/V/2018	04 Jun 2018	1197	RS Bina Sehat	8,775,131.00	0.00	

## BIODATA PENULIS



**Iqbal Grady Favian**, lahir pada 17 Februari 1994 di Semarang, Jawa Tengah. Memulai pendidikan formal di SDN Cingcin 03 Bandung tahun 2000-2003, SDN Taman 03 Pemalang 2003-2006 dan lulus tahun 2006. Selanjutnya meneruskan sekolah di SMP Negeri 2 Pemalang, tamat tahun 2009, dan di SMA Negeri 2 Pemalang, tamat tahun 2012. Selepas SMA diterima di Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dan lulus pada tahun 2016.

Setelah meraih sarjana komputer, penulis bekerja bersama orang tua membangun perusahaan yang bergerak dibidang kesehatan dengan fokus di alat kesehatan elektromedik dan non elektromedik. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan studi magister di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan program studi Magister Manajemen Teknologi Informasi yang berada di fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital.

Penulis ini dapat dihubungi pada alamat berikut. Alamat kantor: PT. Edison Duta Sarana, Jalan Oasis Sememi Raya No. 1 Surabaya, Kode pos 60198, Whatsapp 089601928444. Alamat e-mail: [iqbalgrady@gmail.com](mailto:iqbalgrady@gmail.com).