

# Data Mining Penentuan Aturan Asosiasi Penjualan Makanan di Amaria Hotel Jakarta Menggunakan Algoritma Apriori

Omar Pahlevi

**Abstract**—In order to know what foods and drinks purchased by consumers, can be done with analytical techniques that is the analysis of consumer buying habits. Detection of food and beverages that are often purchased simultaneously is done using association rules. In this research will be used a priori algorithm for determination of association rules of sale of food and beverage. From the results of the discussion and data analysis conducted can be concluded that with the application of a priori algorithm in determining the combination between itemsets with a minimum of 20% support and minimum confidence 75% found 10 association rules, which has the highest value of support and confidence is if consumers make rice purchase transactions fried seafood and bottle aqua simultaneously with the value of 69% support and 100% confidence value. Thus, if there are consumers buying seafood fried rice, then the possibility of the consumer is buying a bottle aqua is 100%.

**Intisari**—Agar dapat mengetahui makanan dan minuman apa saja yang dibeli oleh para konsumen, dapat dilakukan dengan teknik analisis yaitu analisis dari kebiasaan membeli konsumen. Pendeteksian mengenai makanan dan minuman yang sering dibeli secara bersamaan dilakukan dengan menggunakan aturan asosiasi. Pada penelitian ini akan digunakan algoritma apriori untuk penentuan aturan asosiasi penjualan makanan dan minuman. Dari hasil pembahasan dan analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan algoritma apriori dalam menentukan kombinasi antar itemset dengan *minimum support* 20% dan *minimum confidence* 75% ditemukan 10 aturan asosiasi, dimana yang memiliki nilai *support* dan *confidence* tertinggi adalah jika konsumen melakukan transaksi pembelian nasi goreng seafood dan aqua botol secara bersamaan dengan nilai *support* 69% dan nilai *confidence* 100%. Dengan demikian, jika terdapat konsumen membeli nasi goreng seafood, maka kemungkinan konsumen tersebut membeli aqua botol adalah 100%.

**Kata kunci:** data mining, algoritma apriori, aturan asosiasi, support, confidence.

## I. PENDAHULUAN

Saat ini teknologi informasi berkembang begitu cepat sehingga kebutuhan terhadap informasi semakin meningkat. Informasi tidak akan bernilai apabila tidak dikelola dengan baik. Akan tetapi jika data yang tersedia tersebut berjumlah

besar maka cara konvensional tidak lagi mampu untuk menganalisa data yang ada. Maka dari itu dibutuhkan metode yang dapat menganalisis, meringkas dan mengekstrak data untuk menjadi sebuah informasi yang berguna. Tidak hanya mengandalkan data yang ada saja, perlu diadakannya analisis data untuk menggali potensi-potensi yang ada [1].

Ketersediaan dan keberadaan informasi transaksi *customer* mendorong pengembangan teknik yang secara otomatis mencari hubungan antara item data pada basis data, seperti halnya dalam transaksi penjualan makanan. Basis data penjualan makanan menyimpan jumlah *record* transaksi penjualan setiap hari yang kalau dikumpulkan jumlahnya sangatlah besar. Setiap *record* memberikan daftar *item* makanan yang dibeli oleh *customer* dalam satu transaksi. Jumlah transaksi yang begitu banyak kalau tidak dimanfaatkan untuk menggali informasi yang tersembunyi, hanyalah akan menjadi tumpukan sampah semata. Terkait dengan hal tersebut, maka dari pihak manajemen akan sangat tertarik untuk mengetahui jika beberapa kelompok *item* makanan secara konsisten dibeli secara bersamaan. Manajemen dapat menggunakan data tersebut dalam pengaturan *layout* untuk meletakkan *item* makanan secara optimal dengan keterkaitan satu dengan lainnya, dapat pula digunakan dalam promosi, atau dalam *design* katalog dan untuk mengidentifikasi segmen *customer* berdasarkan pola pembelian.

Banyaknya persaingan di dunia usaha, khususnya dalam dunia penjualan makanan, menuntut pihak manajemen untuk menemukan suatu cara, formula dan strategi yang dapat meningkatkan penjualan. Agar dapat mengetahui makanan dan minuman apa saja yang dibeli oleh para konsumen, dapat dilakukan dengan teknik analisis yaitu analisis dari kebiasaan membeli konsumen. Pendeteksian mengenai makanan dan minuman yang sering dibeli secara bersamaan dilakukan dengan menggunakan *association rule* (aturan asosiasi), yang mana proses pencarian asosiasi atau hubungan antar item data ini diambil dari data transaksi penjualan menu *alacarte restaurant @xpress* di Amaria Hotel Jakarta. Pada penelitian ini penulis menggunakan algoritma apriori, yang berfungsi untuk membentuk kandidat kombinasi *item* yang mungkin, lalu diuji apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter minimum *support* dan minimum *confidence* yang merupakan nilai ambang yang diberikan oleh pengguna.

<sup>1</sup> Jurusan Manajemen Informatika, AMIK BSI Bogor, Jl. Merdeka No.168, Bogor; (Telp. 0251-8353009; email: [omar.opi@bsi.ac.id](mailto:omar.opi@bsi.ac.id)).

## II. KAJIAN LITERATUR

Gbr 1. Tahapan Proses KDD

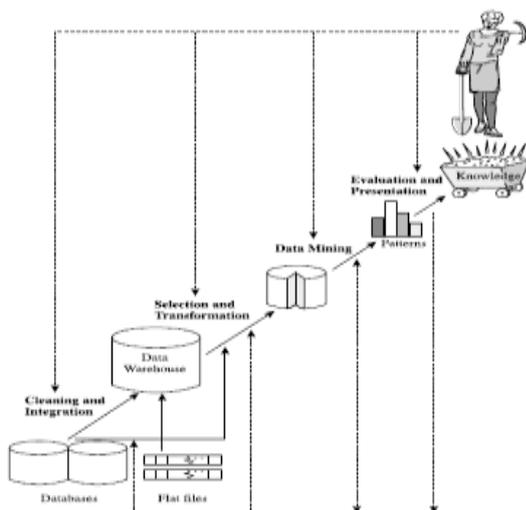
## A. Data Mining

*Data Mining* merupakan teknologi baru yang sangat berguna untuk membantu perusahaan-perusahaan menemukan informasi yang sangat penting dari gudang data mereka. Beberapa aplikasi *data mining* fokus pada prediksi, mereka meramalkan apa yang akan terjadi dalam situasi baru dari data yang menggambarkan apa yang terjadi di masa lalu [11].

*Data mining* merupakan bagian dari *Knowledge Discovery Data* (KDD) yang merupakan proses ekstraksi informasi yang berguna, tidak diketahui sebelumnya, dan tersembunyi dari data [2] dan juga mengembangkan model yang digunakan untuk memahami fenomena dari analisis data dan prediksi [7].

*Data mining* adalah rangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang belum terekplorasi dari sebuah basis data, melakukan eksplorasi dengan cara-cara tertentu untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola penting dari basis data (Han & Kamber, 2006). Menurut Daryl Pregibons dalam [3] "*Data mining* adalah perpaduan dari ilmu statistik, kecerdasan buatan, dan penelitian bidang *database*". Nama *data mining* berasal dari kemiripan antara pencarian informasi yang bernilai dari *database* yang besar dengan menambang sebuah gunung untuk sesuatu yang bernilai [10]. Keduanya memerlukan penyaringan melalui sejumlah besar material, atau menyelidiki dengan cerdas untuk mencari keberadaan sesuatu yang disebut bernilai tadi.

*Data mining* sering disebut juga *Knowledge Discovery in Database* atau disingkat menjadi KDD, adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [8]. Gambar tahapan pembuatan aplikasi data mining ditunjukkan pada gambar 1



Sumber: Han & Kamber [4]:

Gambar 1 menunjukkan langkah dalam proses *data mining*. Proses dalam tahap *data mining* terdiri dari tiga langkah utama, yaitu [9]:

1. *Data Preparation*

Pada langkah ini, data dipilih, dibersihkan, dan dilakukan *preprocessed* mengikuti pedoman dan *knowledge* dari ahli domain yang menangkap dan mengintegrasikan data internal dan eksternal ke dalam tinjauan organisasi secara menyeluruh.

2. Algoritma *data mining*

Penggunaan algoritma *data mining* dilakukan pada langkah ini untuk menggali data yang terintegrasi untuk memudahkan identifikasi informasi bernilai.

## 3. Fase analisa data

Keluaran dari data mining dievaluasi untuk melihat apakah *knowledge* domain ditemukan dalam bentuk *rule* yang telah diekstrak dari jaringan.

Menurut [6] dalam bukunya yang berjudul "*Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*", data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas/pekerjaan yang dapat dilakukan, yaitu :

## 1. Deskripsi

Terkadang peneliti dan analisis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data. Deskripsi dari pola kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

## 2. Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik dari pada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan baris data (*record*) lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.

## 3. Prediksi

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi.

## 4. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.

5. Pengklasteran (*Clustering*)

Pengklasteran merupakan pengelompokan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas

obyek-obyek yang memiliki kemiripan. Klaster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan *record* dalam klaster yang lain. Berbeda dengan klasifikasi, pada pengklasteran tidak ada variabel target. Pengklasteran tidak melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target, akan tetapi, algoritma pengklasteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen), yang mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

#### 6. Asosiasi

Tugas asosiasi dalam data mining adalah untuk menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Salah satu implementasi dari asosiasi adalah *market basket analysis* (analisis keranjang belanja) atau algoritma apriori, sebagaimana yang akan dibahas dalam penelitian ini.

#### B. Association Rules Mining

Menurut [5] Aturan asosiasi (*association rule*) adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Aturan asosiasi (*association rules*) atau analisis afinitas (*affinity analysis*) berkenaan dengan studi tentang ‘apa bersama apa’. Ini bisa berupa studi transaksi di supermarket, misalnya seseorang yang membeli susu bayi juga membeli sabun mandi. Di sini berarti susu bayi bersama dengan sabun mandi. Karena awalnya berasal dari studi tentang *database* transaksi konsumen untuk menentukan kebiasaan suatu produk dibeli bersama produk apa, maka aturan asosiasi juga sering dinamakan *market basket analysis*.

Dalam menentukan suatu aturan asosiasi, terdapat suatu ukuran ketertarikan (*interestingness measure*) yang didapatkan dari hasil pengolahan data dengan data perhitungan tertentu. Pada umumnya terdapat dua ukuran ketertarikan dalam aturan asosiasi, yaitu :

- Support*, adalah probabilitas konsumen membeli beberapa produk secara bersamaan dari jumlah seluruh transaksi [12]. Ukuran ini menentukan apakah suatu item/itemset layak untuk dicari nilai *confidence*-nya (misal dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa item X dan Y dibeli secara bersamaan).
- Confidence* atau tingkat kepercayaan merupakan probabilitas kejadian beberapa produk yang dibeli bersamaan dimana salah satu produk sudah pasti dibeli (misal, seberapa sering item Y dibeli apabila konsumen membeli item X) [12].

Kedua ukuran (*support* dan *confidence*) berguna dalam menentukan aturan asosiasi, yaitu untuk dibandingkan

dengan batasan (*threshold*) yang ditentukan oleh pengguna. Batasan tersebut umumnya terdiri atas minimum *support* dan minimum *confidence*. Langkah-langkah dalam pembentukan aturan asosiasi meliputi dua tahap, yaitu:

##### a. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam basis data. *Support* untuk aturan “X => Y” adalah probabilitas atribut atau kumpulan atribut X dan Y yang terjadi secara bersamaan dalam suatu transaksi [12]. Bentuk persamaan matematis dari nilai *support* [4] adalah:

$$\text{Support}(X \Rightarrow Y) = P(X \cap Y)$$

Dengan keterangan:

X=>Y = item yang muncul bersamaan

P(X∩Y) = probabilitas transaksi yang mengandung X dan Y dibagi dengan jumlah transaksi seluruhnya.

##### b. Pembentukan aturan asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* dari aturan if X then Y. Bentuk rumus matematika dari *confidence* [4] adalah:

$$\text{Confidence}(X \Rightarrow Y) = P(Y | X)$$

Dengan keterangan:

P(X|Y) = item yang muncul bersamaan

X∩Y = probabilitas transaksi yang mengandung X dan Y dibagi dengan jumlah transaksi yang mengandung X.

#### C. Algoritma Apriori

Menurut [5] Algoritma apriori adalah jenis aturan asosiasi pada data mining. Algoritma ini ditujukan untuk mencari kombinasi itemset yang mempunyai suatu nilai keseringan tertentu sesuai kriteria atau filter yang diinginkan. Algoritma ini diajukan oleh R. Agrawal dan R. Srikant tahun 1994.

Hasil dari algoritma ini dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan pihak manajemen. Algoritma apriori melakukan pendekatan iteratif yang dikenal dengan pencarian level-wise, dimana k-itemset digunakan untuk mengeksplorasi atau menemukan (k+1)- itemset. Oleh karena itu, algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut iterasi. Tiap iterasi menghasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang yang sama dimulai dari iterasi pertama yang menghasilkan pola frekuensi tinggi dengan panjang satu. Di iterasi pertama ini, *support* dari setiap *item* dihitung dengan men-scandatabase. Setelah *support* dari setiap item didapat, item yang memiliki *support* diatas minimum *support* dipilih sebagai pola frekuensi tinggi dengan panjang 1 atau sering disebut Large 1-itemset atau disingkat L1. Iterasi kedua menghasilkan 2-itemset yang tiap set-nya memiliki dua item. Pertama dibuat kandidat 2-itemset atau disingkat C2 dari kombinasi semua 1-itemset. Lalu untuk tiap kandidat 2-itemset ini dihitung *support*-nya dengan men-scandatabase. *Support* disini artinya jumlah transaksi dalam database yang mengandung

kedua item dalam C2. Setelah support dari semua C2 didapatkan, C2 yang memenuhi syarat minimum support dapat ditetapkan sebagai 2-itemset yang juga merupakan pola frekuensi tinggi dengan panjang 2 atau Large 2-itemset (L2).

Untuk selanjutnya pada iterasi ke-k dapat dibagi lagi menjadi beberapa bagian :

1. Pembentukan kandidat itemset, Kandidat k-itemset (Ck) dibentuk dari kombinasi (k-1)-itemset yang didapat dari iterasi sebelumnya. Hal ini disebut juga dengan proses join. Setelah proses join dilakukan, selanjutnya proses prune yang bertujuan untuk menghasilkan Lk. Proses prune merupakan proses pemangkasan kandidat k-itemset yang subset-nya yang berisi (k-1)-item yang tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang k-1.
2. Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat k-item atau k-itemset yang ditetapkan dari kandidat k-itemset yang support-nya lebih besar dari minimum support. Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi baru maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka k ditambah satu dan kembali ke bagian 1.

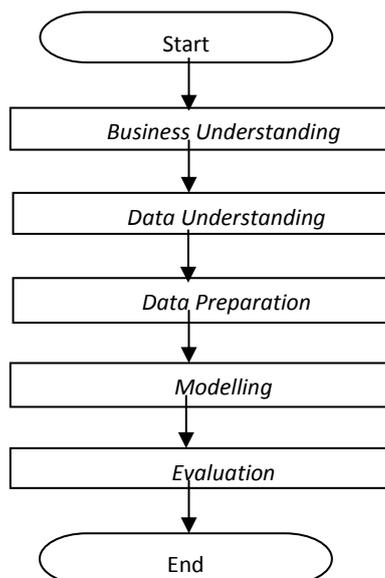
### III. METODE PENELITIAN

#### 1. Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah data transaksi penjualan menu makanan ala carte harian restaurant @xpress di Amaria Hotel Jakarta.

#### 2. Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan model Cross-Standard Industry for Data Mining (CRISP-DM), yaitu seperti terlihat pada diagram di bawah ini: [10]



Sumber: Sumathi [10]

Gbr2. Diagram Tahap Penelitian

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, penulis menggunakan algoritma apriori untuk menemukan aturan asosiasi penjualan makanan dengan minimum support sebesar 20% dan minimum confidence sebesar 75%. Adapun urutan langkah-langkahnya sebagai berikut :

Langkah 1:

TABEL 1. C1

| ITEMSET   | SUPPORT    |
|-----------|------------|
| 01        | 8%         |
| <b>23</b> | <b>69%</b> |
| <b>27</b> | <b>92%</b> |
| <b>30</b> | <b>31%</b> |
| 49        | 8%         |
| <b>50</b> | <b>69%</b> |
| 57        | 8%         |
| 59        | 8%         |
| 62        | 8%         |
| 63        | 8%         |
| 69        | 15%        |
| 82        | 8%         |
| <b>84</b> | <b>31%</b> |
| <b>85</b> | <b>23%</b> |

Karena minimum support 20%, maka item yang tidak memenuhi dieliminasi atau dipangkas, sehingga menghasilkan tabel L1 dibawah ini:

TABEL 2. L1

| ITEMSET | SUPPORT |
|---------|---------|
| 23      | 69%     |
| 27      | 92%     |
| 30      | 31%     |
| 50      | 69%     |
| 84      | 31%     |
| 85      | 23%     |

Langkah 2:

TABEL 3. C2

| Itemset       | Support    |
|---------------|------------|
| <b>23,27</b>  | <b>62%</b> |
| <b>23, 30</b> | <b>23%</b> |
| <b>23, 50</b> | <b>38%</b> |
| <b>23, 84</b> | <b>23%</b> |
| 23, 85        | 15%        |
| 27, 30        | 15%        |
| <b>27, 50</b> | <b>69%</b> |

|               |            |
|---------------|------------|
| <b>27, 84</b> | <b>23%</b> |
| <b>27, 85</b> | <b>23%</b> |
| <b>50, 84</b> | <b>23%</b> |
| 50, 85        | 15%        |
| 84, 85        | 8%         |

Karena minimum *support* 20%, maka *item* yang tidak memenuhi dieliminasi atau dipangkas, sehingga menghasilkan tabel L2 dibawah ini:

TABEL 4. L2

| Itemset | Support |
|---------|---------|
| 23,27   | 62%     |
| 23, 30  | 23%     |
| 23, 50  | 38%     |
| 23, 84  | 23%     |
| 27, 50  | 69%     |
| 27, 84  | 23%     |
| 27, 85  | 23%     |
| 50, 84  | 23%     |

Langkah 3:

TABEL 5. C3

| Itemset           | Support    |
|-------------------|------------|
| 23,27, 30         | 15%        |
| <b>23, 27, 50</b> | <b>38%</b> |
| 23,27,84          | 15%        |
| 23,27,85          | 15%        |
| 23, 30, 50        | 15%        |
| 23, 30, 84        | 8%         |
| 23, 30,85         | 8%         |
| 27, 30, 50        | 15%        |
| 27, 30,85         | 8%         |
| 23, 50, 84        | 15%        |
| <b>27, 50,84</b>  | <b>23%</b> |
| 27, 50, 85        | 15%        |
| 27, 84, 85        | 8%         |
| 50, 84, 85        | 8%         |

Karena minimum *support* 20%, maka *item* yang tidak memenuhi dieliminasi atau dipangkas, sehingga menghasilkan tabel L3 dibawah ini:

TABEL 6. L3

| Itemset           | Support    |
|-------------------|------------|
| <b>23, 27, 50</b> | <b>38%</b> |
| <b>27, 50,84</b>  | <b>23%</b> |

Langkah 4:

Tabel 7. C4

| Itemset     | Support |
|-------------|---------|
| 23,27,50,84 | 15%     |

L4={ }

Langkah 5: Stop

Untuk mencari aturan asosiasi menggunakan L2 dan L3 dengan menetapkan minimum confidence sebesar 75%.

TABEL 8. HASIL ATURAN ASOSIASI

| (X → Y)           | Support    | Confidence  |
|-------------------|------------|-------------|
| 23 → 27           | 62%        | 89%         |
| 30 → 23           | 23%        | 75%         |
| 84 → 23           | 23%        | 75%         |
| 27 → 50           | 69%        | 75%         |
| <b>50 → 27</b>    | <b>69%</b> | <b>100%</b> |
| 84 → 27           | 23%        | 75%         |
| 85 → 27           | 23%        | 100%        |
| <b>23,50 → 27</b> | <b>38%</b> | <b>100%</b> |
| 27,84 → 50        | 23%        | 100%        |
| 50,84 → 27        | 23%        | 100%        |

## I. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Nilai *support* dan *confidence* yang ditentukan akan mempengaruhi akurasi dalam pembentukan *rule*, semakin tinggi nilai *support* dan *confidence* maka *rule* akan semakin akurat.
2. Dengan penerapan algoritma apriori dalam menentukan kombinasi antar itemset dengan minimum *support* 20% dan minimum *confidence* 75% ditemukan 10 aturan asosiasi.
3. Berdasarkan hasil aturan asosiasi yang diperoleh, Jika terdiri dari 3 item barang maka yang memiliki nilai *support* dan *confidence* tertinggi apabila adalah 23 (Teh Botol), 50 (Nasi Goreng Seafood) → 27 (Aqua Botol) dengan nilai *support* 38% dan nilai *confidence* 100%.

## REFERENSI

- [1] Amrin (2017). *Data Mining Dengan Algoritma Apriori Untuk Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pupuk*. Jakarta: Jurnal Paradigma, Volume 19, No.1 (2017), Hal. 74-79, AMIK BSI.
- [2] Bramer, M. (2007). *Principles of Data Mining*. London: Springer.
- [3] Gorunescu, Florin (2011). *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer

- [4] Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining Concept and Tehniques*. San Fransisco: Morgan Kauffman.
- [5] Kusriani, & Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Publishing.
- [6] Larose, D. T. (2005). *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey: John Willey & Sons, Inc.
- [7] Maimon, O., & Rokach, L. (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook Second Edition*. New York: Springer.
- [8] Santosa, Budi (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Sogala, Satchidananda S. (2006). *Comparing the Efficacy of the Decision Trees with Logistic Regression for Credit Risk Analysis*. India.
- [10] Sumathi, & S., Sivanandam, S.N. (2006). *Introduction to Data Mining and its Applications*.
- [11] Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning and Tools*. Burlington: Morgan Kaufmann Publisher.
- [12] Yulita, Marsela dan Veronica S. Moertini (2004). *Analisis Keranjang Pasar dengan Algoritma Hash-Based pada transaksi penjualan di Apotik*. Bandung: Jurnal Integral Majalah Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Vol 9, No 3 (2004), Jurusan Ilmu Komputer Universitas Katolik Parahyangan.



Omar Pahlevi. Pendidikan terakhir S2 Pasca Sarjana STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Lulus pada Tahun 2015. Saat ini mengajar sebagai dosen di AMIK Bina Sarana Informatika.