

IMPLEMENTASI ALGORITMA FREQUENT PATTERN GROWTH (FP-GROWTH) MENENTKAN ASOSIASI ANTAR PRODUK (STUDY KASUS NADIAMART)

Rizka Nurul Arifin
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Nakula I No. 5-11, Semarang, INDONESIA
Email : Rizkachika94@gmail.com

Abstrak

Banyaknya data transaksi yang disimpan menyebabkan penumpukan data. Data tersebut dapat diolah lebih lanjut menjadi suatu informasi yang berguna bagi manajer dalam pengambilan keputusan. Dengan adanya data mining diharapkan dapat membantu Nadiamart untuk menggali informasi yang terkandung didalam data transaksi menjadi sebuah pengetahuan (knowledge) yang baru. Association Rule, yaitu prosedur dalam Market Basket Analysis untuk mencari pengetahuan berupa hubungan antar item dalam suatu dataset dan menampilkannya dalam bentuk pola yang menjelaskan tentang kebiasaan konsumen dalam berbelanja. Algoritma FP-Growth merupakan algoritma yang sangat efisien dalam pencarian frequent itemset dalam sebuah kumpulan data dengan membangkitkan struktur prefix-tree atau disebut dengan FP-Tree. Dari 2020 data transaksi tersebut, nilai minimum support sebesar 7% dan confidence sebesar 30%, terdapat 1 pola asosiasi yang memenuhi syarat. Salah dua pola asosiasi yaitu jika membeli snack maka membeli susu instant dengan nilai support = 8.01% dan nilai confidence = 33. 89% yang merupakan pola dengan nilai support dan confidence tertinggi. sehingga membantu untuk mengambil keputusan perusahaan sebagai gambaran dalam rangka mendapatkan pola penjualan produk tentang promosi bundling.

Kata Kunci : data mining, association rule, algoritma fp-growth, fp-tree.

Abstract

The amount of transaction data stored causes accumulation of data. Such data can be further processed into a useful information for managers in decision making. With the data mining is expected to help Nadiamart to explore the information contained in the transaction data into a knowledge (knowledge) are new. Association Rule, ie the procedure in Market Basket Analysis to seek knowledge in the form of relationships between items in a dataset and display it in the form of a pattern that describes the habits of consumers in shopping. FP-Growth algorithm is an algorithm that is extremely efficient in frequent itemset search in a data set to generate prefix-tree structure called the FP-Tree. The transaction data from 2020, the minimum value of 7% support and confidence of 30%, there is one pattern of association are eligible. One of two patterns of association that is if you buy a snack then buy instant milk with a value of = 8:01% support and confidence values = 33. 89% which is a pattern with the highest value of support and confidence. thus helping to make decisions as a company in order to get a picture of the pattern of bundling the sale of products on promotion.

Keywords : data mining, association rule, algorithm-growth fp, fp-tree.

I. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi saat ini perkembangan teknologi informasi sekarang semakin lama semakin maju terutama dalam dunia bisnis. Salah satunya bisnis minimarket saat ini mengalami perkembangan pesat apalagi dengan menggunakan sistem yang lebih modern

memudahkan dalam penghitungan sehingga dapat menggimangi kebutuhan masyarakat yang tinggi. Minimarket menawarkan konsep *recreational shopping* atau wisata belanja yang tidak jauh dari rumah.

Untuk menentukan promosi yang tepat, manajer perlu mengenali kondisi pasar dan selera konsumen. Dengan

adanya data mining diharapkan dapat membantu Nadiamart untuk menggali informasi yang terkandung didalam data transaksi menjadi sebuah pengetahuan (*knowledge*) yang baru. Sehingga pemilik minimarket Nadiamart dapat membuat promo-promo barang secara bundling untuk meningkatkan penjualan, serta mengetahui barang-barang apa saja yang laku terjual pada periode tertentu.

Salah satu teknik Data Mining adalah Association Rule, yaitu prosedur dalam *Market Basket Analysis* untuk mencari pengetahuan berupa hubungan antar item dalam suatu data set dan menampilkannya dalam bentuk pola yang menjelaskan tentang kebiasaan konsumen dalam berbelanja. Contoh dari pembelian di suatu minimarket dapat diketahuinya berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu secara bersamaan [1].

Algoritma yang digunakan pada penelitian ini untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item adalah Algoritma *FP-Growth* merupakan algoritma yang sangat efisien dalam pencarian *frequent itemset*. *FP-Growth* menggunakan pendekatan yang berbeda dari paradigma yang selama ini sering digunakan yaitu algoritma apriori. Algoritma ini menyimpan informasi mengenai *frequent itemset* dalam bentuk struktur *prefix-tree* atau sering disebut *FP-Tree*. Pada *FP-Tree* yang terbentuk dapat memampatkan data transaksi yang memiliki item yang sama, sehingga dapat mengurangi scan database secara berulang dalam proses mining dan dapat berlangsung lebih cepat [2].

Dalam penelitian akan dibahas mengenai penerapan Algoritma *FP-Growth* untuk menentukan asosiasi antar produk pada data transaksi minimarket. Dapat dilihat bahwa akhir yang didapat dari pola association rule ini dapat dimanfaatkan untuk strategi promosi produk.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Market Basket Analysis

Market basket analysis adalah suatu metodologi untuk melakukan analisis *buying habit* konsumen dengan menemukan asosiasi antar beberapa item yang berbeda, yang diletakkan konsumen dalam shopping basket yang dibeli pada suatu transaksi tertentu. Tujuan dari *market basket* adalah untuk mengetahui produk-produk mana yang mungkin akan dibeli secara bersamaan. Analisis data transaksi dapat menghasilkan pola pembelian produk yang sering terjadi. Teknik ini telah banyak digunakan oleh toko grosir maupun retail [1].

Market Basket Analysis memanfaatkan data transaksi penjualan untuk dianalisis kemudian menemukan pola item-item yang secara bersamaan dalam suatu transaksi. Salah satu manfaat dari *Market Basket Analysis* merancang strategi penjualan atau pemasaran dengan memanfaatkan data penjualan yang ada di perusahaan yaitu:

1. Dengan mengubah tata letak toko, menempatkan item-item barang secara berdekatan yang sering di beli secara bersamaan oleh konsumen.
2. Memberikan diskon kepada item barang yang jarang di beli dan mahal.

2.2 Pengertian Data Mining

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar [1]. Data mining adalah proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisa dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis [5].

Kemajuan luar biasa yang terus berlanjut dalam bidang data mining didorong oleh beberapa faktor, antara lain [1] :

1. Pertumbuhan yang cepat dalam kumpulan data.
2. Penyimpanan data dalam data warehouse, sehingga seluruh perusahaan memiliki akses ke dalam database yang andal.
3. Adanya peningkatan akses data melalui navigasi web dan intranet.
4. Tekanan kompetisi bisnis untuk meningkatkan penguasaan pasar dalam globalisasi ekonomi.
5. Perkembangan teknologi perangkat lunak untuk data mining (ketersediaan teknologi).
6. Perkembangan yang hebat dalam kemampuan komputasi dan pengembangan kapasitas media penyimpanan.

Istilah Data mining dan *knowledge Discovery in database* (KKD) sering kali digunakan bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah memiliki konsep yang berbeda akan tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KKD adalah data mining. Proses KKD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut [1] :

1. Data Selection
Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.
2. Pre-processing/Cleaning
Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KKD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses enrichment, yaitu “memperkaya” data yang sudah ada dengan data informasi atau informasi

lain yang relevan dan diperlukan untuk KKD, seperti data atau informasi eksternal.

3. Transformasi

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam KKD merupakan proses kreatif dan tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. Data Mining

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KKD secara keseluruhan.

5. Interpretation/Evaluation

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KKD yang disebut dengan interpretation. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya.

2.3 Association Rule Mining

1. Definisi Association Rule Mining

Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data mining untuk menentukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Contoh aturan asosiatif dari analisis pembelian di suatu pasar swalayan adalah dapat diketahui berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersama dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut, pemilik pasar swalayan dapat mengatur tempat penempatan barang secara bersama. *Association Rule* sering disebut dengan *market basket analysis* [1].

Association Rule adalah bentuk jika “kejadian sebelumnya” kemudian “konsekuensinya”, (*IF antecedent, THEN consequent*). Bersamaan dengan perhitungan aturan *support* dan *confidence*. *Association Rule* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Contoh dari *association rule* dari analisa pembelian di suatu pasar swalayan adalah bisa diketahui berapa besar kemungkinan seorang konsumen membeli teh dengan gula.

2. Support dan Confidence

Didalam *association rules mining* ada dua parameter penting yang berfungsi untuk pembentukan rules yaitu *support* dan *confidence* sehingga dihasilkan aturan asosiasi yang kuat (*strong rules*). *Support* adalah persentase kombinasi suatu item dalam database, sedangkan *confidence* adalah kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi. Contoh aturan asosiasi yang terbentuk umumnya dinyatakan dalam bentuk :

$$\begin{aligned} &\{roti, mentega\} \\ &\rightarrow \{susu\}(\text{support} \\ &= 40\%, \text{confidence} \\ &= 50\%) \quad (1) \end{aligned}$$

Aturan asosiasi tersebut memiliki arti “50% dari transaksi pada database yang memuat item roti dan mentega juga memuat item susu”. Analisa asosiasi dapat diartikan aturan asosiasi yang memenuhi syarat *support* dan *confidence* minimum. Dalam analisa asosiasi mempunyai metodologi dasar yang terbagi menjadi dua tahap [1] :

a. Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Pada tahap ini untuk mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam database. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} \text{Support (A)} \\ = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (2) \end{aligned}$$

Pada rumus 2 dijelaskan bahwa nilai *support* (A) diperoleh dengan cara mencari jumlah transaksi mengandung di bagi dengan total transaksi. Sementara itu, nilai *support* dari 2 item diperoleh dari rumus berikut :

$$\text{Support (A, B)} = P(A \cap B) \quad (3)$$

$$\text{Support (A, B)}$$

$$= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \quad (4)$$

Pada rumus 4 dijelaskan bahwa *support* (A, B) diperoleh dengan cara transaksi yang mengandung item A dan B di bagi dengan jumlah seluruh transaksi.

b. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah di cari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$. Nilai *confidence* dari aturan diperoleh dari rumus berikut :

$$\begin{aligned} \text{Confidence} &= P(B|A) \\ &= \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \quad (5) \end{aligned}$$

Pada rumus diatas dijelaskan bahwa *confidence* (A, B) diperoleh dengan cara data transaksi yang mengandung A dan B dibagi dengan transaksi mengandung A.

2.4 Algoritma FP-Growth

Algoritma ini menggunakan pendekatan yang berbeda dari paradigma yang selama ini sering digunakan yaitu algoritma apriori. *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data [6].

Dalam Algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* menyimpan informasi mengenai frequent itemset dalam bentuk struktur prefix-tree atau sering di sebut *FP-Tree* [2]. Tidak melakukan *candidate generation* dalam proses pencarian frequent itemset,

sehingga dapat mengurangi scan database secara berulang dalam proses mining dan dapat berlangsung lebih cepat .

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan untuk mendukung penelitian adalah data primer dan data sekunder.

- a. Data primer merupakan data yang diperoleh data dari dalam perusahaan dimana kasus penelitian dilakukan. Dalam penelitian ini data primer yang digunakan adalah data transaksi penjualan pada data transaksi penjualan nadiamart selama 1 bulan terakhir yaitu september 2014 dan diolah sebanyak 2020 data transaksi.
- b. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari pustaka-pustaka yang relevan dengan penelitian, yakni literatur tentang “*Algoritma Data Mining*” oleh Kusriani dan Emha Taufiq Luthfi [9] dan “*Discovering Knowledge in Data*” oleh Daniel T. Larose [10].

IV. HASIL PENELITIAN

Data mining dengan algoritma FP-Growth membutuhkan bantuan pembentukan FP-Tree yang bertujuan untuk menentukan frequent itemsets. Dalam tahapan data mining akan di ambil contoh (sampel) data untuk membentuk suatu *FP-Tree*. Sampel data yang di ambil sebanyak 20 transaksi pada september 2014 seperti terlihat pada table 1. Batas minimum *support* sebesar 0.2 atau sama dengan 20%. Karena data transaksi yang digunakan dalam sample sebanyak 20 data, penentuan minimum confidence sebesar 0.75 atau sama dengan 75%. Dalam membangun *FP-Tree* di perlukan database sebanyak 2 kali.

Table 1. Tabel 20 sample data transaksi bulan September 2014

TID	Item
1.	{28,41,28,7}
2.	{18,46,43,41}

3.	{36,46,16}
4.	{21,34}
5.	{34,41,13,6,18}
6.	{29,38,37}
7.	{48,42,41,26,20,8}
8.	{42,48,43,8,37}
9.	{4,18,12,26,1}
10.	{18,34}
11.	{34,18,26,28}
12.	{21,43,7,8}
13.	{42,25,43,7}
14.	{36,6,38,24}
15.	{38,6,1,48,4,36}
16.	{8,41,7}
17.	{43,18,28}
18.	{41,28,20,43,42}
19.	{36,38}
20.	{37,38,41,43,18,7}

Pencarian database yang tahap pertama digunakan untuk menghitung nilai *support* masing-masing item dan memilih item yang memenuhi minimum *support*. Hasil dari pencarian database di ketahui frekuensi kemunculan tiap item yang ada di dalam database dan mengurutkannya berdasarkan frekuensi kemunculan item yang terbesar.

Table 2. Tabel kemunculan Item

Item	Frekuensi
18	7
41	7
43	7
38	6
7	5
8	4
28	4
34	4
36	4
42	4
6	3
26	3
37	3
48	3
1	2
4	2
20	2
21	2
46	2

12	1
13	1
16	1
24	1
25	1
29	1

Table 3. Tabel Frequent List

Item	Frekuensi
18	7
41	7
43	7
28	6
7	5
8	4
28	4
34	4
36	4
42	4

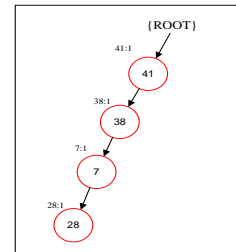
Setelah di peroleh *Frequent List*, kemudian ubah item sesuai Frequent List dengan menghilangkan item 1, 4, 20, 21, 46, 12, 13, 16, 24, 25, 29 dan di urutkan dari yang terbesar pada setiap item transaksi. Pembuatan *FP-Tree* berdasarkan ID Transaksi yang akan di beri inisial nomor urut untuk mempermudah proses pembentukan *FP-Tree* sesuai dengan yang tercantum pada table.

Table 4. Table transaksi yang telah disesuaikan dengan *frequent list*

TID	Item
1	{41,38,7,28}
2	{18,41,43}
3	{36}
4	{34}
5	{18,41,34}
6	{38}
7	{41,8,42}
8	{43,8,42}
9	{18}
10	{18,34}
11	{18,28,34}
12	{43,7,8}
13	{43,7,42}
14	{38,36}
15	{38,36}

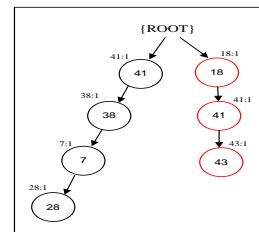
16	{41,7,8}
17	{18,43,28}
18	{41,43,28,42}
19	{38,36}
20	{18,41,43,38,7}

Pembuatan *FP-Tree* diawali dari TID 1 yaitu {41, 38, 7, 38}.



Gambar 1. Hasil pembentukan *FP-Tree* setelah pembacaan TID

Setelah pembacaan TID 1, selanjutnya dilakukan TID 2 yaitu {18, 41, 43} sehingga membentuk lintasan {}→18→41→43 dengan support count awal bernilai satu. Walaupun item 41 ada pada lintasan sebelumnya yaitu TID 1, tapi karena prefix transaksi tidak sama, maka TID 2 tidak dapat dipadatkan dan harus membuat lintasan baru.



Gambar 2. Hasil pembentukan *FP-Tree* setelah pembacaan TID 2

Setelah pembuatan *FP-Tree* selesai dilakukan, algoritma *FP-Growth* mencari semua subsets yang memungkinkan dengan cara membangkitkan *conditional FP-Tree* dan mencari *frequent itemset*, dengan menerapkan metode *Divide and Conquer* sesuai urutan *Frequent List* dari yang paling kecil jumlah frekuensi kemunculannya.

Dari perhitungan *confidence* terhadap pola yang terbentuk diatas, maka *Assosiattion Rule* yang memenuhi syarat

$confidence \geq 0,75$ adalah: $34 \rightarrow 18 = 0,75$ (jika konsumen membeli popok, maka membeli mie), $42 \rightarrow 43 = 0,75$ (jika konsumen membeli snack, maka membeli susu), $36 \rightarrow 38 = 0,75$ (jika konsumen membeli roti, maka membeli sabun mandi).

Implementasi *Market Basket Analysis* dengan menerapkan algoritma *FP-Growth* untuk menemukan pola pembelian *item* oleh konsumen, diaplikasikan kedalam bahasa pemrograman *java* menggunakan IDE Netbeans 7.0.1. Adapun tampilan dari aplikasi *Market Basket Analysis* dengan menerapkan algoritma *FP-Growth* adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Aturan asosiasi yang terbentuk dari proses mining FP-Growth

Pada hasil di atas, dapat dibuktikan bahwa pola yang dihasilkan dari perhitungan menggunakan aplikasi, memiliki hasil pola yang sama dengan perhitungan manual.

Hasil keseluruhan dari proses *generate rules* menggunakan aplikasi *Market Basket Analysis* terhadap data transaksi bulan September sebanyak 2020 *record* dengan memberikan batasan nilai minimum *support* = 0.07 (7%) dan *confidence* = 0.3 (30%).



Gambar 4. Hasil pola pencarian FP-Growth pada 2020 data transaksi

Hasil di atas menunjukkan bahwa pola jika membeli snack maka membeli susu dengan nilai *support* = 8,01% dan nilai *confidence* = 33.89% dari 2020 data transaksi yang merupakan pola dengan nilai *support* dan *confidence* tertinggi.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode data mining yaitu *market basket analysis* dengan Algoritma *FP-Growth* dapat diterapkan pada data transaksi untuk menentukan promosi di Minimarket Nadiamart dengan aturan asosiasi yang dihasilkan adalah :

1. Hasil dari pengolahan 2020 data transaksi melalui aplikasi *Market Basket Analysis* dengan batasan minimum nilai *support* sebesar 7% dan *confidence* sebesar 30%, terdapat 1 pola asosiasi yang memenuhi syarat. Salah dua pola asosiasi yaitu jika membeli snack maka membeli susu instant dengan nilai *support* = 8.01% dan nilai *confidence* = 33.89% yang merupakan pola dengan nilai *support* dan *confidence* tertinggi. Hasil ini juga menjelaskan bahwa, semakin banyak jenis kriteria *item* yang diteliti maka semakin kecil nilai *support*-nya.
2. Pola yang didapat bisa digunakan membantu swalayan untuk membantu dalam menentukan keputusan memberikan paket diskon atau *bundling* terhadap pola pembelian item yang memiliki nilai *confidence* tinggi namun memiliki *support* yang kecil.

5.2 Saran

Selesainya penelitian ini, penulis ingin mengajukan saran yang sekiranya dapat dipertimbangkan untuk pengembangan data mining ini lebih lanjut :

- a. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode aturan *association rule* data mining lainnya untuk dilakukan perbandingan dan data yang digunakan untuk diuji coba disarankan ditambah agar dapat menghasilkan pola yang lebih efisien.
- b. Tampilan aplikasi ini dibuat sesederhana mungkin agar user dapat mudah sewaktu mengoperasikan aplikasi ini. Namun tidak menutup kemungkinan untuk dikembangkan lagi interfacenya agar lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusrini and Emha Taufiq Luthfi, *Algoritma Data Mining*, 1st ed., Theresia Ari Prabawati, Ed. Yogyakarta: ANDI, 2009.
- [2] Erwin, "Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori dan FP-Growth," vol. 4, Juli 2009.
- [3] Kennedy Tampubolon, Hoga Saragih, and Bobby Reza, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan," *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, vol. 1, Oktober 2013.
- [4] Nugroho Wandu, Rully A Hendrawan, and Ahmad Mukhlason, "Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur)," *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 1, September 2012.
- [5] Fajar Astuti Hermawati, *Data Mining*, 1st ed., Putri Christian, Ed. Yogyakarta: ANDI, 2013.
- [6] David Samuel, "Penerapan Struktur FP-Tree dan Algoritma FP-Growth dalam Optimasi Penentuan Frequent Itemset," *Institut Teknologi Bandung*, vol. 1, 2008.
- [7] Juanta Madus, Afriyudi, and Irwansyah, "Aplikasi Penentuan Waris Pada Perangkat Mobile Menggunakan Java (J2ME)," *Jurnal Ilmiah*, April 2012.
- [8] Nurjaya Mirwan, Hari Gusmita Ria, and Yusuf Durrachman, "Aplikasi Pencarian Makna Kata Dalam Bahasa Indonesia Dengan Teknologi Java 2 Micro Edition (J2ME)," 2006.
- [9] Emha Taufiq Luthfi and Kusrini, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [10] Daniel T Larose, *Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- [11] Goldie Gunadi and Sensuse Indra Dana, "Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (FP-Growth) : Studi Kasus Percetakan PT. Gramedia," *TELEMATIKA MKOM*, vol. 4, Maret 2012.