

IMPLEMENTASI ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK PREDIKSI PENJUALAN DI SISTEM TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK KOPERASI SEKOLAH BERBASIS WEB SMA NEGERI 1 GIRI

IMPLEMENTATION OF FP-GROWTH ALGORITHM FOR SALES PREDICTION IN THE TRANSACTION SYSTEM FOR THE SALE OF SCHOOL COOPERATIVE PRODUCTS BASED ON SMA NEGERI 1 GIRI

Aris Kurniawan¹, Eko Heri Susanto², Faruk Alfian³

^{1,2,3} STIKOM PGRI Banyuwangi; Jl. Ahmad Yani, 80 Banyuwangi, Telp/Fax 0333 417902
e-mail: * soni@stikombanyuwangi.ac.id

Abstrak

Dalam sebuah proses jual beli produk di koperasi sekolah, terkadang pembeli kebingungan saat membeli suatu produk dan ingin membeli produk lainnya. Jika hal ini terjadi disaat antrian yang cukup panjang, mengakibatkan transaksi yang dilakukan pembeli tersebut akan berlangsung cukup lama dan membuat kasir tidak bisa memproses pembelian berikutnya. Penelitian ini dilakukan untuk menerapkan sebuah teknik atau algoritma yang bisa memberikan rekomendasi produk kepada pembeli. Algoritma yang dipakai adalah algoritma FP-Growth untuk membentuk pola dengan menentukan himpunan data yang sering muncul atau *Frequent Item Set* dalam sekumpulan data, dan teknik yang dipakai adalah teknik aturan asosiasi atau *Association Rule* untuk mengidentifikasi masing-masing pola, apakah memenuhi kriteria berupa minimum support dan minimum confidence untuk dijadikan sebuah rule. Hasil penelitian ini berupa sistem penjualan produk dengan fitur rekomendasi produk yang mempunyai konsep pembentukan FP-Tree dalam mencari *Frequent Item Set*.

Kata Kunci : koperasi, transaksi, data mining, himpunan. Asosiasi.

Abstract

In the process of buying and selling products in school cooperatives, sometimes buyers are confused when buying one product and want to buy another product. If this happens when the queue is long enough, resulting in the transaction made by the buyer will last long enough and make the cashier unable to process the next purchase. This research is done to apply a technique or algorithm that can provide product recommendations to buyers. The algorithm used is the FP-Growth algorithm to form patterns by determining datasets that often appear or Frequent Item Sets in a set of data, and the technique used is an association rule technique or Association Rule to identify each pattern, whether it meets the criteria in the form of minimum support and minimum confidence to be used as a rule. The results of this study are in the form of a product sales system with product recommendation features that have the concept of forming FP-Tree in.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Masyarakat umum mengenal koperasi adalah suatu badan usaha yang berkonsentrasi pada bidang ekonomi, khususnya pada perekonomian rakyat. Tidak dipungkiri lagi bahwa koperasi sudah menjadi sahabat bagi para pelaku-pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah di Indonesia.

Tidak hanya berada di masyarakat, koperasi juga berada di lingkungan instansi. Seperti contoh

di lingkungan sekolah, terdapat satu jenis koperasi, yaitu koperasi sekolah. Koperasi sekolah mempunyai tujuan utama yaitu sebagai penunjang pendidikan dengan cara mempraktekkan usaha memenuhi kebutuhan anggota koperasi dengan membuka lini usaha toko atau kantin koperasi. Kedua lini usaha ini juga sebagai penggerak perputaran keuangan di koperasi sekolah itu sendiri.

Salah satu koperasi sekolah adalah Koperasi SMA Negeri 1 Giri. Koperasi yang sudah menggunakan teknologi dalam lini usahanya ini antara lain pembayaran transaksi lewat non-tunai atau *cashless* dan penggunaan sistem penjualan seperti di minimarket atau supermarket yang sudah terintegrasi dengan beberapa fitur lainnya.

Sebagaimana manajemen yang baik, manajemen di koperasi SMA Negeri 1 Giri juga mengedepankan manajemen yang berbasis teknologi. Pengelolaan keuangan serta pengelolaan barang dilakukan secara terpadu dan langsung. Pengelolaan keuangan seperti perhitungan pemasukan dan pengeluaran, serta laba dan rugi. Sementara untuk pengelolaan barang seperti keluar masuknya barang melalui transaksi yang mempengaruhi stok di Gudang, semuanya di lakukan dengan menggunakan sistem aplikasi. Tetapi, pengelolaan barang masih sebatas mengetahui seberapa banyak barang yang masuk dan keluar, belum memaksimalkan data yang ada untuk digunakan lebih luas. Salah satu cara dalam pengelolaan barang menggunakan sistem aplikasi adalah penggunaan Data Mining. Di dalam penggunaan data mining, terdapat teknik untuk memenuhi kebutuhan informasi mengenai suatu hal yang kita inginkan dengan menggunakan perhitungan tertentu (Ikhwan, Nofriansyah, & Sriani, 2015).

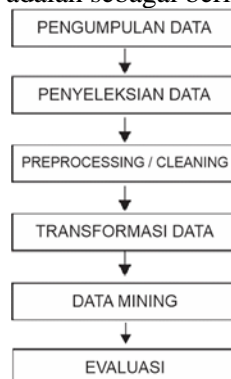
Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan Data Mining dalam pengelolaan barang di koperasi SMA Negeri 1 Giri untuk menganalisa dan mengolah histori transaksi penjualan barang untuk selanjutnya dibangun sebuah rule yang berguna sebagai acuan untuk memprediksi barang yang akan terjual jika membeli suatu barang terlebih dahulu. Teknik data mining yang digunakan adalah Association Rule Mining. Teknik ini berguna untuk menemukan aturan asosiatif antar kombinasi item pada histori transaksi.

Selain Teknik Association Rule, terdapat algoritma yang juga merupakan teknik asosiasi pada data mining, yaitu Algoritma Frequent- Pattern Growth (FP-Growth). Algoritma ini penulis jadikan alternatif untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul dalam sekumpulan data. Algoritma yang pada menggunakan struktur data tree atau disebut dengan Frequent-Pattern Tree (FP-Tree) yang membuat algoritma ini mempunyai kelebihan dapat menarik frequent itemset dari FP-Tree yang dibuat.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Berdasarkan beberapa jurnal penelitian yang membahas tentang Data Mining, penulis menerapkan metode *Association Rule* yang sering digunakan untuk mengidentifikasi pola pada data terpilih. Sementara untuk membentuk pola yang akan diidentifikasi, penulis menerapkan algoritma *FP-Growth* dengan memanfaatkan dua faktor, yaitu minimum support dan minimum confidence. Prosedur penelitian yang akan dijalankan adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dijalankan adalah sebagai berikut:

Pengumpulan Data

Sumber data utama yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah data yang berasal dari 100 transaksi terakhir pada bulan Desember 2019 pada Koperasi Siswa SMA Negeri 1 Giri.

Penyeleksian Data

Diambil 7 kategori produk makanan (food) sebagai analisis penelitian. Sehingga pada tahap penyeleksian data ini akan mengambil data transaksi yang mengandung kategori produk makanan yang telah ditentukan yaitu: Susu, Biskuit, Minuman Kemasan, Snack, Roti, Permen & Chocolate. Penyeleksian data juga dilakukan untuk transaksi yang memiliki lebih dari 1 item saja.

Preprocessing / Cleaning

Tujuan dari proses pembersihan atau cleaning adalah untuk memilih atribut pada data transaksi penjualan yang akan menjadi fokus penelitian yaitu atribut nomor transaksi penjualan dan nama barang yang dibeli dan kemudian menghapus atribut yang tidak digunakan

Transformasi Data

Tahap transformasi data dalam data mining perlu dilakukan karena dalam proses data mining yang terkomputerisasi diperlukan bentuk data yang bisa diintegrasikan dengan aplikasi/tools yang digunakan.

Data Mining

Tahap ini dipusatkan untuk mendapatkan pola dari ekstraksi data transaksi yang sudah ditransformasi dengan menerapkan algoritma FP-Growth.³ Tahapan utama FP-Growth adalah: Tahap pembangkitan conditional pattern base

1. Tahap pembangkitan conditional FP-Tree, dan
2. Tahap Pencarian frequent itemset

Proses data mining diawali dengan menghitung nilai support dari masing-masing item pada item set terhadap keseluruhan transaksi. Setelah 3 tahapan utama tersebut selesai, maka akan menghasilkan himpunan-himpunan yang berupa hubungan antar 2 item atau lebih yang akan mengekstraksi rule yang memenuhi syarat minimum confidence pada metode *Association Rule*.

Evaluasi

Pola-pola yang telah diidentifikasi sebagai rule untuk merekomendasikan barang yang dibeli pada sistem penjualan produk koperasi sekolah, kemudian diterjemahkan atau disajikan kedalam bentuk yang dapat dimengerti untuk membantu pengambilan keputusan strategi penjualan atau pemasaran produk koperasi sekolah.

3. IMPLEMENTASI

Pada bab ini, penulis mengubah tahapan-tahapan untuk membangun sebuah *rules* Algoritma *FP-Growth* yang semula dihitung atau diproses secara manual, maka pada Bab Implementasi ini, penulis membuat perhitungan awal hingga terbentuknya *rules* menggunakan *syntax* yang sesuai.

Tahapan Perhitungan Pada Sistem

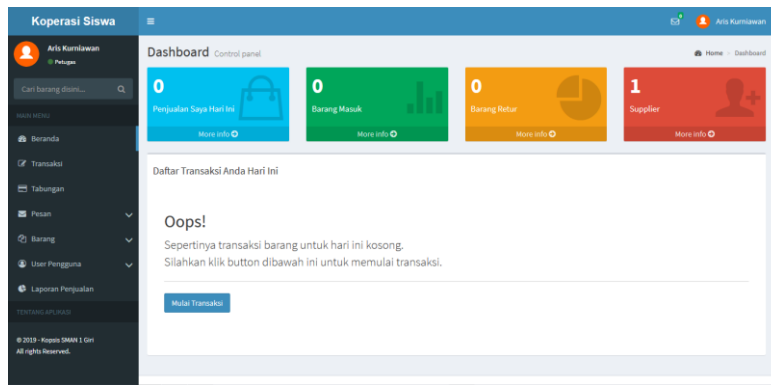
Menghitung Frekuensi Masing-Masing Item

Tahap awal untuk menentukan *Minimal Support* adalah mengetahui frekuensi dari masing-masing *item*. Tahap ini bertujuan untuk bekal mengetahui nilai *support* dari masing-masing *item* dengan menggunakan rumus membagi jumlah transaksi yang mengandung *item* tersebut dengan total transaksi.

4. UJI COBA

Halaman Awal

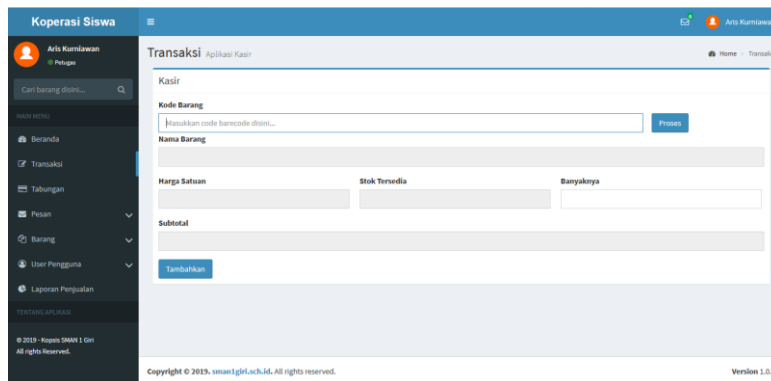
Halaman awal pada Gambar 5.1 adalah keadaan dimana setelah login pada user petugas, halaman menampilkan histori dari beberapa data hari itu juga. Contohnya adalah histori Transaksi, histori Barang Masuk, histori Barang Retur, dan Supplier.



Gambar 5.1. Halaman Awal Petugas

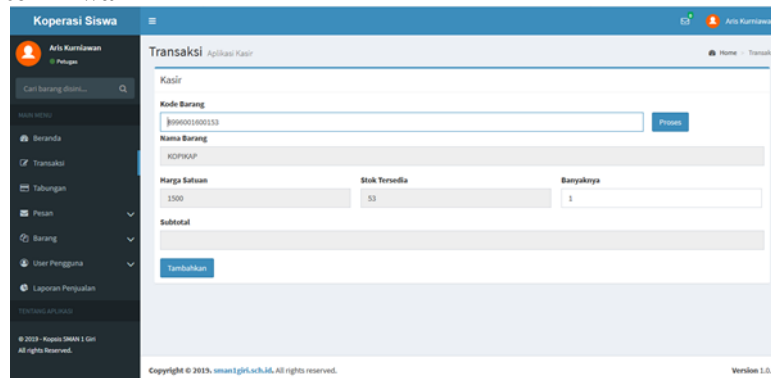
Halaman Transaksi

Pada Halaman Transaksi di Gambar 5.2, *pointer* pengetikan langsung fokus pada kolom memasukkan *barcode*. Hal ini ditujuka agar petugas tidak perlu memindahkan *pointer* pengetikan secara manual.



Gambar 5.2. Halaman Transaksi

Menambahkan Item Awal



Gambar 5.3. Menambahkan Item Awal

Layaknya sebuah aplikasi kasir, maka untuk memproses pembelian dari pembeli adalah menambahkan *item* yang akan dibeli dengan menggunakan *barcode* yang didapatkan menggunakan *hardware* berupa *barcode scanner*. Hal ini bertujuan agar petugas tidak perlu mengetik secara manual *barcode* dari masing-masing *item* untuk dimasukkan ke aplikasi penjualan. Jika menggunakan *barcode scanner*, maka petugas tidak perlu menekan tombol proses secara manual.

Tampilan Dialog Prediksi

Gambar 5.4. Tampilan Dialog Prediksi

Pada Gambar 5.4, setelah proses menambahkan *item* awal berhasil, maka yang selanjutnya adalah munculnya dialog prediksi rekomendasi barang yang ditawarkan kepada pembeli. Munculnya dialog ini beserta rekomendasinya sudah berdasarkan perhitungan sistem prediksi yang mengacu pada histori transaksi sebelumnya. Pada contoh diatas, petugas memasukkan *item* RICHEESE NABATI CHOCOLATE 50G, dan setelah diproses, dialog prediksi rekomendasi barang memunculkan *item* KOPIKAP. Ini bisa dibuktikan dengan mengacu pada *Association Rules* yang terbentuk pada sub-bab 4.1.4. Korelasi kedua *item* ini mempunyai presentase sebesar 40%, yang artinya histori pembeli membeli KOPIKAP setelah membeli RICHEESE NABATI CHOCOLATE 50G sebanyak 2 kali dari 5 kali pembelian RICHEESE NABATI CHOCOLATE 50G . Kondisi ini juga didukung oleh *support* yang dimiliki oleh KOPIKAP yang mengungguli *item* lain.

Menambahkan Item Rekomendasi

Jika pembeli menerima tawaran petugas untuk menambahkan *item* yang direkomendasikan, maka pada dialog seperti pada gambar 5.4 petugas harus menekan tombol “Ya, tambahkan” agar *barcode item* yang direkomendasikan muncul di kolom *barcode* seperti yang tampak pada Gambar 5.5, yang selanjutnya menekan tombol proses dan tambahkan *item* Tampilan Dialog Prediksi Kedua

Gambar 5.6. Tampilan Dialog Prediksi Setelah Item Kedua

Sistem prediksi untuk merekomendasikan *item* yang akan dibeli selanjutnya ini tidak berhenti pada penambahan *item* pertama saja, tetapi akan terus muncul selama petugas menekan tombol tambahkan dan pembeli menerima tawaran dari petugas. Seperti contoh pada Gambar 5.6. Dialog prediksi akan hilang jika pembeli menolak tawaran dari petugas dan petugas menekan tombol “Tidak”. Untuk perhitungannya, tetap mengacu pada histori transaksi sebelumnya berdasarkan *item* yang dipilih

Proses Daftar Transaksi

Gambar 5.7. Proses Pembayaran Transaksi

Setelah proses penambahan *item* selesai, dan pembeli ingin mengakhiri transaksinya, dan jika terdapat dialog prediksi, maka petugas bisa membatalkan rekomendasi dan memproses daftar *item* yang sudah tercatat untuk selanjutnya dilakukan proses pembayaran oleh pembeli.

Proses Transaksi Selesai

Proses terakhir dalam sebuah transaksi jual-beli adalah pembayaran. Pembeli mendapatkan struk pembelian sebagai tanda bukti pembelian, dan petugas menerima pembayaran dari pembeli sesuai pada Gambar 5.8.

Pada Tabel 5.2, terdapat perbandingan *rules* pada *item* AQUA MINERAL 600ML yang terbentuk dengan perbedaan nilai *Confidence*. Perbedaan ini bisa dijelaskan dengan penjabaran rumus mengetahui nilai *Confidence*, yaitu banyaknya transaksi yang mengandung AQUA MINERAL 600ML, KOPIKAP, dan BOLU PANDAN dibagi dengan banyaknya transaksi yang mengandung AQUA MINERAL 600ML. Jika ditentukan *Minimum Confidence* nya adalah 0.10, maka *rules* tersebut akan muncul, sementara jika ditentukan nilai *Minimum Confidence* nya lebih tinggi yaitu 0.15, maka *rules* tersebut tidak akan muncul. Kemunculan rekomendasi produk yang akan dibeli selanjutnya juga berdasarkan dengan nilai *Support* masing-masing item. Semakin besar nilai *support* nya, semakin besar kemungkinan *item* korelasi tersebut dibentuk menjadi sebuah *rules*.

Perbandingan *rules* yang tampil berikutnya dengan memperhatikan nilai *Minimum Confidence* dan *Minimum Support* juga bisa dibuktikan dengan tampilan tabel hasil proses menjalankan *query* pada *phpMyAdmin*. Sebagai contoh adalah *item* KOPIKAP berikut ini :

id	nama_barang	a	b	conf	sup
8992716109462	BISKUIT BOLU PANDAN	20	3	15	8
8993175535885	RICHEESE NABATI CHOCOLATE 50G	20	3	15	5
8996001308059	ROMA SARI GANDUM	20	2	10	10
7622300442477	OREO ICE CREAM BLUBERRY	20	2	10	8
8886008101053	AQUA MINERAL 600ML	20	2	10	7
8993175535878	RICHEESE NABATI KEJU 50G	20	2	10	6

Gambar 5.9. Perhitungan Korelasi Item A Dan B

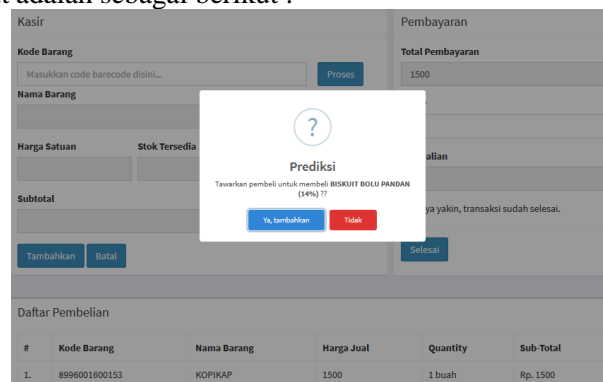
Pada Gambar 5.9., dengan menggunakan *query* untuk menghitung korelasi antar 2 *item* untuk mengetahui nilai *Confidence* nya, tampil beberapa korelasi yang terbentuk pada transaksi yang mengandung KOPIKAP sebagai *item* A, dan *item* B adalah *item* yang dibeli selanjutnya. Korelasi pada gambar tersebut juga muncul dengan aturan *Minimal Support* dan *Minimum Confidence* masing-masing mempunyai nilai 2 dan 0.10.

Jika merubah variabel dari *support* dan *confidence* masing-masing menjadi 2 dan 0.10, maka daftar korelasi yang tampil pun akan berganti.

id	nama_barang	a	b	conf	sup
8992716109462	BISKUIT BOLU PANDAN	20	3	15	8
8993175535885	RICHEESE NABATI CHOCOLATE 50G	20	3	15	5

Gambar 5.10. Perhitungan Korelasi Item A Dan B Variabel Baru

Pada urutan pertama tabel tersebut adalah korelasi KOPIKAP dengan BISKUIT BOLU PANDAN. Seharusnya yang muncul pada dialog rekomendasi setelah petugas memasukkan *item* KOPIKAP adalah BISKUIT BOLU PANDAN. Bukti dialog rekomendasi menampilkan hasil yang sesuai pada tabel tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 5.11. Dialog Rekomendasi Item Kopikap

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan uji coba algoritma prediksi penjualan produk koperasi dengan menggunakan metode *Association Rules* yang dilakukan oleh penulis, terdapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode pembentukan *Association Rule* dan Algoritma *FP-Growth* dapat digunakan untuk sistem rekomendasi penjualan produk di toko kantin koperasi siswa SMA Negeri 1 Giri.
2. Nilai *confidence* yang ditentukan akan mempengaruhi akurasi dalam pembentukan *rules*. Begitu juga peran dari nilai *support* yang dimiliki oleh masing-masing item.

Saran

Adapun saran yang dapat dikembangkan dalam sistem prediksi ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk sistem rekomendasi bisa menggunakan metode *Data Mining* yang lain, tidak terpaku pada Metode *Association Rules*, dan algoritma *FP-Growth* yang dipakai.
2. Untuk perubahan nilai berdasarkan presentase minimum pelanggan yang masuk

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A. (2018). Rekomendasi Paket Produk Guna Meningkatkan Rekomendasi Paket Produk Guna Meningkatkan. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika Vol. 4 No. 1 - Juni 2018*, 21-26.

- Anggraini, L., Utami, K. E., Handayani, L., Budianita, E., & Nazir, A. (2016). Prediksi Adverse Event Bunuh Diri Terhadap Obat Antidepresan Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth). *1th Celscitech-UMRI 2016*, 26-33.
- Ardani, N. R., & Fitriana, N. (2016). Sistem Rekomendasi Pemesanan Sparepart Dengan Sistem Rekomendasi Pemesanan Sparepart Dengan (Studi Kasus Pt. Rosalia Surakarta). *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 97-102.
- Arifin, R. N. (2015). Implementasi Agoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) Menentukan Asosiasi antar Produk (Studi Kasus: Nadiamart). *Jurnal Teknik ITS*, 68-76.
- Ikhwan, A., Nofriansyah, D., & Sriani. (2015). Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Saintikom Vol. 14, No. 3*, 211-226.
- Lestari, Y. D. (2015). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Fp-Tree Dan Fp- Growth Pada Data Transaksi Penjualan Obat. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2015*, 60-65.
- Mahmudah, R. R., & Aribowo, E. (2014). Penggunaan Algoritma Fp-Growth Untuk Menemukan Aturan Asosiasi Pada Data Transaksi Penjualan Obat Di Apotek. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume 2 Nomor 3, Oktober 2014*, 130-139.
- Samuel, D. (2008). Penerapan Struktur FP-Tree dan Algoritma FP-Growth dalam Optimasi Penentuan Frequent Itemset. *Jurnal Program Studi Teknik Informatika Sekolah Teknologi Elektro dan Informatika ITB*.
- Sonrisa, S., & Bachtiar, A. M. (2012). Implementasi Data Mining Terhadap Penentuan Paket Hemat Sembako Dan Kebutuhan Harian Menggunakan Aturan Association Rule Di Primer Koperasi Kartika Baja Cilegon Dengan Algoritma Fp-Growth. 56-62.