

REKOMENDASI PENEMPATAN PRODUK BERDASARKAN ASSOCIATION RULE DALAM FREQUENT PATTERN-GROWTH (FP-GROWTH)

Erni Seniwati

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta, Jln. Ring Road Utara, Condong
Catur, Depok, Selman, Yogyakarta
Program Studi Sistem Informasi, Universitas Amikom
e-mail : erni.seniwati@gmail.com

Abstrak

Produk merupakan bentuk benda yang memiliki nilai untuk diperjualbelikan. Penjualan produk yang beraneka ragam biasa ditemukan di supermarket atau bentuk usaha lain sejenis supermarket. Penempatan produk di dalam toko dapat mempengaruhi tingkat penjualan terhadap produk tersebut. Pada umumnya penempatan produk dilakukan oleh pemilik usaha hanya berdasar intuisi saja. Padahal dengan penempatan produk yang tertata dengan baik serta sesuai pendampingannya, akan berdampak terhadap tingkat penjualan. Association rule yang merupakan salah satu teknik di dalam data mining. Association rule yang digunakan adalah algoritma Frequent Pattern-Growth (FP-Growth). Algoritma ini salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sekumpulan data. FP-Growth merupakan salah satu teknik yang ada di dalam data mining yang berfungsi untuk memprediksi. Prediksi dapat dilakukan dengan adanya rule yang dihasilkan. Rule yang dihasilkan menunjukkan keterkaitan antara satu item dengan item lain yang ditunjukkan dengan nilai lift ratio yang tertinggi. Pada penelitian ini akan menguraikan penerapan teknik Association Rule di dalam FP-Growth untuk memperoleh rule yang dapat menjadi rekomendasi dalam penempatan produk. Rule yang dihasilkan dapat digunakan sebagai acuan dalam penempatan produk yang didasari dari nilai lift ratio yang tertinggi. Pada penelitian ini melibatkan data testing dan data training yang akan digunakan berasal dari data transaksi penjualan. Data transaksi penjualan diperoleh dengan menggunakan sampel data transaksi yang terjadi di Koperasi Citra Mas Universitas Amikom Yogyakarta. Pada penelitian ini melibatkan 10 data testing dan 20 data training. Dari pengujian 20 data training dengan menggunakan minimal support 5 dan minimal confidence 15 menghasilkan 56 rules.

Kata kunci— Association rule, FP-Growth, Produk, Rekomendasi

Abstract

Product is a form of item that has value to be traded. The sale of various products are commonly found in supermarkets or other similar business supermarkets. In-store product placements can affect the sales rate of the product. In general, product placement is done by the business owner based solely on intuition. In fact, with the placement of well-ordered products and appropriate assistance, will affect the level of sales. Association rule which is one of the techniques in data mining. The Association rule used is the Frequent Pattern-Growth (FP-Growth) algorithm. This algorithm is one algorithm that can be used to determine the most frequent itemset data set in a set of data. FP-Growth is one of the techniques in data mining that serves to predict. Predictions can be done with the resulting rule. The resulting Rule shows the linkage between one item and the other item indicated by the highest lift ratio value. In this research will outline the implementation of the Association Rule techniques within FP-Growth to obtain a Rule that can be a recommendation in product placement. The resulting Rule can be used as a reference in the placement of products based on the highest lift ratio value. In this research, it involves data testing and training data to be used from sales transaction data. Sales transaction data obtained by using sample transaction data that occurred at Koperasi Citra Mas

University Amikom Yogyakarta. This research involved 10 data testing and 20 data training. From testing 20 data training using at least 5 support and at least confidence 15 resulted in 56 rules.

Keywords— Association rule, FP-Growth, Products, Recommendations

1. PENDAHULUAN

Keuntungan dari penjualan terjadi dikarenakan banyaknya jumlah suatu produk yang berhasil terjual. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan pasar terhadap satu produk sangat tinggi. Penempatan produk dalam penataan barang dapat mempengaruhi tingkat penjualan. Sehingga para pemilik usaha supermarket atau usaha sejenisnya harus memiliki kemampuan dalam manajemen tata letak produk-produk dagangannya. Penempatan produk dapat dilakukan dengan melakukan analisis terhadap data transaksi penjualan yang telah dilakukan dalam kurun waktu tertentu. Dari data transaksi penjualan maka akan di proses dengan menggunakan Algoritma FP-Growth untuk mendapatkan nilai kecocokan antara satu produk dengan produk lain. *Rule* dengan nilai kecocokan yang tinggi akan menjadi *rule* yang direkomendasikan untuk penempatan produk.

Salah satu teknik *data mining* yang digunakan adalah *association rule*. *Association rule* merupakan teknik yang digunakan untuk mengetahui proses apa yang sering terjadi bersamaan [1]. Algoritma *association rule* yang digunakan adalah algoritma *Frequent Pattern-Growth* (FP-Growth). Algoritma ini salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sekumpulan data.

Pada penelitian sebelumnya telah dibahas bahwa *Association Rules* digunakan untuk mencari suatu hubungan atau pola antar item yang berada dalam sebuah dataset. Dimana hubungan atau pola tersebut membentuk sebuah informasi seperti item mana yang sering muncul bersamaan dalam dataset. Metode ini dapat dipakai untuk mencari informasi barang mana saja yang muncul secara bersamaan dalam sebuah dataset transaksi permintaan pengadaan barang dalam sebuah perusahaan. Dengan informasi yang didapat dari metode tersebut, sebuah perusahaan akan lebih mengedepankan penyediaan barang yang lebih sering keluar dari tempat penyediaan barang dan dapat meletakkan barang tersebut lebih dekat dari posisi pintu keluar gudang. Hal ini dimaksud agar mendapat efisiensi dalam pengambilan barang dan meminimalisir waktu pencarian barang. Hasil dari penelitian ini menemukan bahwa terdapat 62 hubungan antar barang yang saling berhubungan atau berkaitan satu sama lain [2].

Pada penelitian lain melakukan Analisa Pola Belanja Swalayan Daily Mart Untuk Menentukan Tata Letak Barang Menggunakan Algoritma FP-Growth, dalam pelayanan yang sering terjadi di swalayan Daily Mart, dan untuk mewujudkan hal itu penulis menerapkan metodologi KDD (Knowledge Discovery in Database). Salah satu teknik Data Mining dalam penelitian ini adalah *Association Rule* dalam Java Weka untuk mencari pengetahuan pola dari pembelian konsumen. Hasil dari penelitian ini berupa data pola pembelian/struk yang memiliki nilai *confidence* yang tinggi sebagai bahan untuk merekomendasi tata letak sesuai banyak barang yang paling sering dibeli[4].

Terdapat algoritma lain yang digunakan dalam prediksi atau memberi rekomendasi berupa *rule* yaitu algoritma Apriori. Algoritma Apriori sama halnya dengan algoritma FP-Growth karena algoritma FP-Growth merupakan hasil perkembangan dari algoritma Apriori. Algoritma Apriori juga menghasilkan asosiasi *rule*. Pada penelitian sebelumnya, Algoritma Apriori juga telah dipergunakan untuk menentukan frequent itemset sehingga hasil akhir yang dicapai yaitu untuk menghitung persentase ketertarikan (*confindence*) pelanggan terhadap produk yang ditawarkan [3].

Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa ada kesamaan yaitu sama-sama memanfaatkan *association rule* untuk dapat dimanfaatkan dalam berbagai hal, ada yang diterapkan dalam masalah di perpustakaan, ada yang diterapkan dalam pengadaan barang, ada yang diterapkan untuk ketertarikan pelanggan dan ada yang diterapkan untuk rekomendasi tata

letak barang. Tetapi dari penelitian-penelitian sebelumnya tidak terlihat pembahasan hasil akurasi dari *rule* yang dihasilkan dengan menunjukkan akurasi hasil proses *lift ratio*. Pada penelitian yang akan dibuat ini, akan dibahas jumlah *rule* yang dihasilkan oleh FP-Growth sehingga *rule* tersebut dapat dijadikan rekomendasi untuk digunakan sebagai pedoman penempatan produk.

2. METODE PENELITIAN

Pada bagian metode penelitian ini akan membahas algoritma FP-Growth dan tahapan-tahapan penelitian.

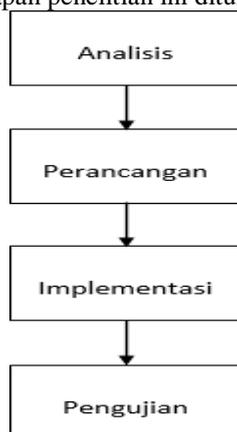
Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma FP-Growth[6]. 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[8]. Pada algoritma Apriori diperlukan *generate candidate* untuk mendapatkan frequent itemsets. Akan tetapi, di algoritma FP-Growth *generate candidate* tidak dilakukan karena FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemsets. Hal tersebutlah yang menyebabkan algoritma FP-Growth lebih cepat dari algoritma Apriori. Karakteristik algoritma FP-Growth adalah struktur data yang digunakan adalah tree yang disebut dengan FP-Tree. Dengan menggunakan FP-Tree, algoritma FP-Growth dapat langsung mengekstrak *frequent itemset* dari FP-Tree. Penggalan itemset yang *frequent* dengan menggunakan algoritma FP-Growth akan dilakukan dengan cara membangkitkan struktur data tree atau disebut dengan FP-Tree. Metode FP-Growth dapat dibagi menjadi 3 tahapan utama yaitu sebagai berikut [7]:

1. Tahap Pembangkitan conditional pattern base.
2. Tahap pebangkitan *conditional FP-Tree*.
3. Tahap pencarian *frequent itemset*.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri atas empat tahapan, yakni tahap analisis, tahap perancangan, tahap implementasi dan tahap pengujian. Tahapan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Analisis

Pada tahap analisis dilakukan analisis data transaksi penjualan yang terdiri dari data tanggal, jam transaksi, *item* produk yang dibeli. Tahapan analisis ini akan membahas data-data yang digunakan, yaitu data produk, data transaksi, data yang dijadikan data *testing*. Pada Tabel 1 akan memperlihatkan data produk.

Tabel 1. Tabel Data Produk

KODE	NAMA BARANG
B01	Mony Cincou Can 30
B02	Energen Coklat 30
B03	Energen Jagung 30
B04	Taro Italian Pizza
B05	Taro Seaweed 10GR
B06	Roma Better Van 16
B07	Richeese NBT Keju
B08	Konicare Minyak TE
B09	Vaseline HW Perfec
B10	Nutrijell Puding S
B11	Dancow Instan 800G
B12	Roma Malkist Cok 1
B13	Kopi Cup Panas
B14	Paper Cup
B15	Laurier AD DBL C S
B16	Laurier REL Night
B17	Ultra Cok TP 250ML
B18	Ades Pet 600ML
B19	Gooday Mocca Latte
B20	Buavita GV TP 250ML
B21	Bebelac 4 Van 800G
B22	Cap Tawon Minyak G
B23	Nice FAC TISU 250
B24	Nusantara Madu M 6
B25	Nutricake Brownies
B26	Rexona WMN Glowing
B27	TLK Angin Cair 15

Pada Tabel 1 terlihat ada 27 nama produk yang berbeda. Setiap produk diberi kode produk dimulai dari kode produk B01 sampai kode produk B27. Pada Tabel 2 memperlihatkan uraian data transaksi yang akan digunakan sebagai data testing, sebanyak 10 data transaksi.

Tabel 2. Tabel Data Transaksi

NO	KODE	Tgl. Transaksi	Kode Produk
1	T001	18/5/2019	B02, B03, B01
2	T002	18/5/2020	B25, B27, B26, B17
3	T003	18/5/2021	B11, B10, B09
4	T004	18/5/2022	B13, B14, B12
5	T005	18/5/2023	B15, B16, B17
6	T006	18/6/2024	B08, B05
7	T007	18/6/2025	B18, B20, B19
8	T008	18/6/2026	B21, B22
9	T009	29/6/2019	B23, B24, B25, B26, B27
10	T010	20/6/2019	B08, B07, B06, B04, B05

Pada Tabel 2. terlihat 10 data transaksi yang diambil dari 5 transaksi pada bulan Mei dan 5 transaksi bulan Juni pada tahun 2019.

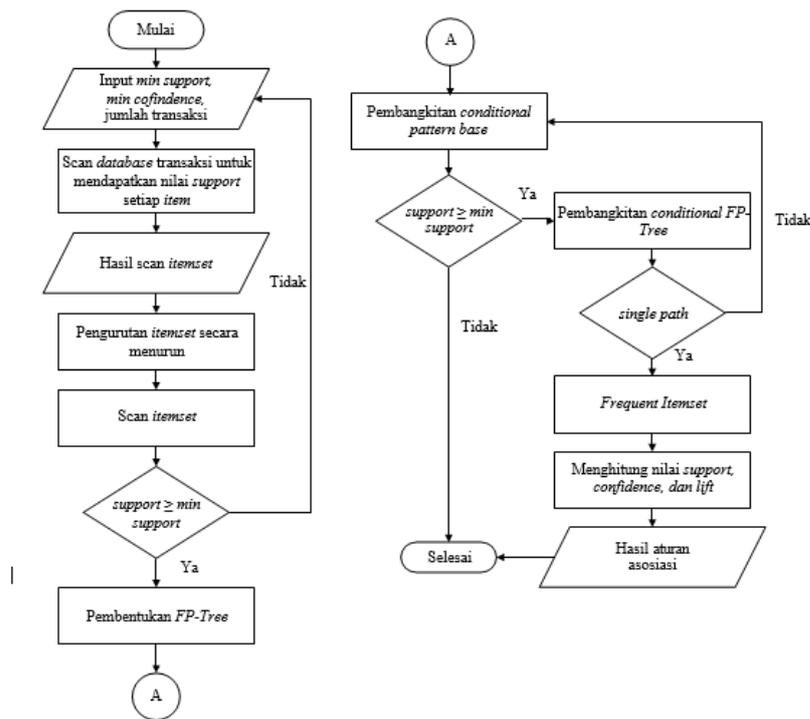
Kode Trans.	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27
T001	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
T003	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T006	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
T008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
T009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
T010	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2. Pemetaan Transaksi dan Produk

Gambar 2 akan menunjukkan pemetaan data transaksi dengan data produk dengan memberi tanda angka 1 atau 0. Tanda angka 1 berarti produk berada dalam transaksi penjualan sedangkan angka 0 berarti produk tidak mengalami transaksi penjualan.

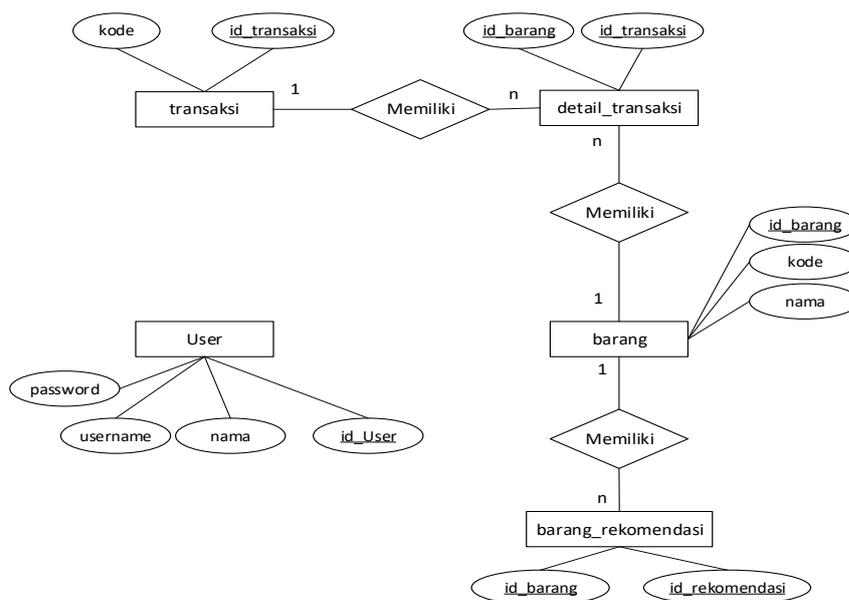
Perancangan

Pada tahap perancangan, dilakukan perancangan aliran proses kerja dari FP-Growth, perancangan basis data, serta struktur tabel. Aliran proses kerja dari FP-Growth dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Proses FP-Growth

Gambar 4 merupakan gambar rancangan basis data berupa *entity relationship diagram*.



Gambar 4. Gambar Entity Relationship Diagram

Tabel 3. merupakan rancangan struktur tabel untuk tabel user. Tabel 4 merupakan rancangan struktur tabel untuk tabel produk atau barang. Tabel 5. merupakan rancangan struktur tabel untuk tabel transaksi. Tabel 6 merupakan rancangan struktur tabel untuk tabel detail transaksi. Tabel 7 merupakan rancangan struktur tabel untuk rekomendasi barang atau produk.

Tabel 3. Tabel User

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_user	Int (11)	Digunakan untuk menyimpan data id user dan sebagai <i>Primary Key</i> .
2	nama	Varchar (50)	Digunakan untuk menyimpan data nama pengguna.
3	username	Varchar (50)	Digunakan untuk menyimpan username yang digunakan.
4	password	Varchar (50)	Digunakan untuk menyimpan password yang digunakan.

Tabel 4. Tabel Produk atau Barang

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_barang	Int (11)	Digunakan untuk menyimpan data id barang dan sebagai <i>Primary Key</i> .
2	Kode	Varchar (10)	Digunakan untuk menyimpan data kode barang.
3	Nama	Varchar (50)	Digunakan untuk menyimpan nama barang.

Tabel 5. Tabel Transaksi

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_transaksi	Int (11)	Digunakan untuk menyimpan data id transaksi dan sebagai <i>Primary Key</i> .
2	Kode	Varchar (10)	Digunakan untuk menyimpan data kode transaksi.

Tabel 6. Tabel Detail Transaksi

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_transaksi	Int (11)	Digunakan untuk menyimpan data id transaksi dan sebagai <i>Foreign Key</i> .
2	Id_barang	Int (11)	Digunakan untuk menyimpan data id barang dan sebagai <i>Foreign Key</i> .

Tabel 7. Tabel Rekomendasi Produk atau Barang

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_barang	Int (11)	Digunakan untuk menyimpan data id barang dan sebagai <i>Foreign Key</i> .
2	Id_rekomendasi	Int (11)	Digunakan untuk menyimpan data id barang rekomendasi dan sebagai <i>Foreign Key</i> .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan akan diuraikan tahapan implementasi dan tahapan pengujian. Tahapan implementasi dan pengujian merupakan tindak lanjut dari uraian Gambar 1 yaitu Tahapan Penelitian.

Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahapan representasi dari tahapan rancangan ke dalam bentuk yang dapat digunakan. Hasil implementasi untuk data training sebanyak 10 data transaksi penjualan dan menghasilkan 39 *rule* dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar 5 merupakan tampilan antar muka dari halaman Algoritma FP-Growth yang dapat digunakan untuk menginputkan jumlah transaksi, minimal *support*, dan minimal *confidence* yang kemudian dapat di proses sehingga menghasilkan keluaran berupa *association rule*.

Gambar 5. Antarmuka input data training

Data *testing* yang terlihat pada Gambar 5 adalah jumlah transaksi penjualan yang berjumlah 10 transaksi.

Pengujian dilakukan terhadap data *testing* dan data *training*. Data *training* yang digunakan adalah 20 data transaksi penjualan dan terdiri dari 35 item barang. Dari 20 data *training* yang digunakan menghasilkan 56 rule. Gambar 6 menunjukkan proses input untuk 20 data testing dengan minimal *support* 5 dan minimal *confidence* 15.

Gambar 6. Antarmuka input data testing

Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk memperoleh *association rule*. Hasil pengujian direpresentasikan pada Tabel 7. Pengujian dilakukan terhadap 2 jumlah data berbeda yaitu pada pengujian pertama menggunakan 10 data dan pengujian kedua menggunakan 20 data. Menggunakan nilai minimal *support* dan nilai minimal *confidence* yang sama, menghasilkan jumlah *rule* yang berbeda. Hal ini disebabkan jumlah data yang digunakan sebagai data *training* masih sedikit.

Tabel 7. Hasil Pengujian

Pengujian	Jumlah Data	Minimal Support	Minimal Confidence	Jumlah Rule
Pengujian-1	10	5	15	39
Pengujian-2	20	5	15	56

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa dari data *testing* yang menggunakan 10 data transaksi menghasilkan 39 *rule* dengan menggunakan minimal *support* 5 dan minimal *confidence* 15. Pada pengujian menggunakan 20 data transaksi penjualan dan terdiri dari 35 *item* barang menghasilkan 56 *rule*, menggunakan minimal *support* 5 dan minimal *confidence* 15. *Rule* yang dihasilkan dapat digunakan sebagai rekomendasi penempatan produk berdasarkan pemilihan *rule* yang ingin digunakan oleh *user*.

5. SARAN

Saran yang direkomendasikan buat tindak lanjut pada penelitian ini adalah dapat melibatkan teori *similarity* untuk diterapkan pada *association rule* yang dihasilkan agar tingkat kepercayaan terhadap *rule* yang dihasilkan dapat lebih optimal. Penentuan *rule* mana yang akan digunakan oleh *end user* dapat otomatis tersaji tanpa membuat *end user* bingung dikarenakan harus memilih *rule* yang tepat untuk digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan dukungan materiil sehingga penelitian ini dapat dilakukan dengan menghasilkan keluaran berupa paper ini yang diterbitkan dalam prosiding seminar nasional. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh jajaran pimpinan di Universitas Amikom Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan moral kepada para dosen untuk tetap terus menjalankan sebaik-baiknya tugas Tri Dharma Perguruan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Han, J. Dan Kamber, M. 2012, *Data Mining Concepts And Techniques Third Edition*. San Massachusetts (US): Morgan Kaufmann Publisher.
- [2] Deni Rusdianan; Agus Setiyono, "Algoritma FP-Growth Dalam Penempatan Lokasi Barang Di Gudang PT. XYZ," *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, Vol.4 No.1, E-ISSN:2527-4864, pp. 63-69, 2018.
- [3] Rintho Rante Rerung, "Penerapan Data Mining dengan Memanfaatkan Metode Association Rule untuk Promosi Produk," *JETRA - Jurnal Teknologi Rekayasa*, Vol.3 No.1, P-ISSN:2548-737X, e-ISSN:2548-8678, pp. 89-98, 2018.
- [4] Robi Yanto, Hendra Di Kesuma, "Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule," *Jatisi*, Vol.4 No.1, ISSN:2407-4322, pp. 1-10, 2017.
- [5] A.L.V.T.Kezia Sumangkut, "Analisa Pola Belanja Swalayan Daily Mart Untuk Menentukan Tata Letak Barang Menggunakan Algoritma FP-Growth," *E-Journal Teknik Informatika*, Vol.8 No.1, pp. 52-56, 2016.
- [6] Kusriani dan E. T. Luthfi. (2009). "Algoritma Data Mining". Yogyakarta : Andi Offset
- [7] Affriantari Rochmah, "Perancangan Fitur Rekomendasi Film Di Website Solo Movie Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori" : Pustaka uns, 2010.