

IMPLEMENTASI ALGORITMA FP-GROWTH DALAM MARKET BASKET ANALYSIS UNTUK MENGANALISIS POLA BELANJA KONSUMEN PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN

Nadia Dwi Andriai¹, Tiani Wahyu Utami², Dr. Rochdi Wasodo, M.Si³

123Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang

e-mail : dwinadia450@gmail.com

ABSTRAK

Tingginya angka persaingan, khususnya dalam industri ritel, menuntut para pelaku bisnis untuk menemukan suatu strategi yang dapat meningkatkan penjualan dengan cara menganalisa data yang tersedia untuk dijadikan sebagai sistem penentuan kebijakan dan pengambilan keputusan strategi bisnis. Agar suatu toko retail atau swalayan dapat memiliki keunggulan yang bisa menarik pembeli dibutuhkan suatu strategi, salah satu strategi yang dapat diambil adalah mengetahui pola beli pelanggan dengan menganalisa data transaksi penjualan. Agar suatu toko retail atau swalayan dapat memiliki keunggulan yang bisa menarik pembeli dibutuhkan suatu strategi, salah satu strategi yang dapat diambil adalah mengetahui pola beli pelanggan dengan menganalisa data transaksi penjualan. *Market Basket Analysis* merupakan bagian dari metode data mining yang menggunakan teknik algoritma FP-Growth untuk mengetahui produk-produk yang berasosiasi. Perhitungan asosiasi produk ditentukan oleh dua parameter, yaitu support (nilai penunjang) dan confidence (nilai kepastian) dan satu parameter pendukung yaitu lift ratio. Penelitian ini menggunakan data dari Minimarket di Kota Magelang yaitu data transaksi belanja konsumen pada bulan September 2018, dengan sampel yang digunakan sebanyak 100 transaksi keatas. Tujuan Penelitian ini adalah untuk menerapkan Algoritma *FP-Growth* dalam penemuan pola asosiasi antar item produk dilihat dari pola belanja konsumen pada data transaksi penjualan yang ada pada Minimarket. Salah satu pola yang dihasilkan dari analisis terhadap data transaksi bulan agustus-september 2017 yaitu jika membeli ROMA WAFER CHOCO BLAST 54 maka membeli TARO SW 10G dengan nilai *support* = 0.03 dan nilai *confidence* = 1.

Kata kunci : *Association Rule, FP-Growth, Market Basket Analysis*

ABSTRACT

The high rate of competition, especially in the retail industry, requires businesses to find a strategy that can increase sales by analyzing the data that is available to be used as a system for determining policies and business strategy decisions. For a retail store or supermarket may have advantages that can attract buyers to need a strategy, a strategy that can be taken is to know the customer buying patterns by analyzing the sales transaction data. For a retail store or supermarket may have advantages that can attract buyers to need a strategy, a strategy that can be taken is to know the customer buying patterns by analyzing the sales transaction data. Market Basket Analysis is part of a method that uses data mining techniques FP-Growth algorithm to determine the associated products. Calculation of product associations is determined by two parameters, namely support (supporting values) and confidence (certainty value) and a supporting parameters that lift ratio. This study uses data from Minimarket in Magelang namely consumer spending transaction data in September 2018, with the samples used were 100 transactions upwards. The purpose of this study is to apply the FP-Growth algorithm in the discovery of patterns of associations among items of products seen on consumer spending patterns in the sales transaction data that existed at the Minimarket.

Keywords : Association Rule, FP-Growth, Market Basket Analysis

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan modernisasi peralatan elektronik telah menyebabkan perubahan yang sangat mendasar didalam aktivitas manusia sehari-hari, dimana manusia selalu menginginkan segala sesuatunya serba otomatis, praktis dan fleksibel (Raharjo, Yanti, & Kudus, 2017). Perangkat teknologi dirancang untuk meningkatkan kualitas hidup manusia (Ramdhani, Aulawi, Ikhwana, & Mauluddin, 2017), salah satunya adalah teknologi sistem informasi yang dapat mengefektifkan dan mengefisiensikan berbagai aktifitas. Sistem informasi adalah kombinasi berbagai komponen teknologi informasi dan aktifitas manusia yang terdiri dari prosedur atau bisnis proses (Pamoragung, Suryadi, & Ali Ramdhani, 2006), secara umum digunakan untuk mendukung kegiatan manajemen dan operasional.

Agar suatu toko retail atau swalayan dapat memiliki keunggulan yang bisa menarik pembeli dibutuhkan suatu strategi, salah satu strategi yang dapat diambil adalah mengetahui pola beli pelanggan dengan menganalisa data transaksi penjualan (Mufidah et al., 2019). Perusahaan retail seperti supermarket mempunyai data yang begitu besar meliputi data penjualan, data penjualan yang berisi ratusan bahkan ribuan data transaksi dapat diolah dengan data mining sehingga data tersebut tidak hanya menjadi data arsip, tetapi dapat memberikan pengetahuan tentang pola pikir konsumen, seperti tipe-tipe pembeli, hubungan antar item yang dibeli (Fitriyani, 2016).

Data penjualan tersebut kemudian diolah lebih lanjut untuk mendapatkan pola dari barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen (Yusuf & Kuncoro, 2010) sehingga dapat digunakan sebagai solusi nyata bagi para pengambil keputusan seperti manajer *supermarket*, dalam menentukan strategi pemasaran dan pemesanan suatu produk sehingga dapat meningkatkan pelayanan pada konsumen (Rini, 2011). Dengan memperhatikan pola perilaku belanja konsumen yang heterogen pihak pelaku bisnis akan mengidentifikasi peluang pasar dengan lebih baik (Rachmawaty & Prasanthi, 2011). Pengetahuan mengenai pola inilah yang nantinya bisa menjadi

pedoman untuk meningkatkan keunggulan dalam persaingan bisnis retail dengan cara mengoptimalkan tata letak barang yang sesuai dengan pola beli konsumen sehingga dapat meningkatkan kenyamanan konsumen dalam berbelanja (Hidayat, 2018).

Sebuah *Minimarket* di daerah Kramat Selatan, Kecamatan Magelang Utara, Magelang, sebagai salah satu pemain pada industri ritel juga menghadapi persaingan yang ketat dengan kompetitor lainnya. Hal ini menyebabkan pihak *minimarket* perlu melakukan *improvement* dalam meningkatkan *competitive advantage*-nya dibandingkan kompetitor lain (Setiawan, 2009). Namun masalah yang dihadapi pihak *Minimarket* hingga saat ini adalah data transaksi penjualan yang setiap harinya bertambah hanya disimpan untuk pembukuan dan belum diketahui manfaat dari data-data tersebut.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk memanfaatkan data-data tersebut sehingga menghasilkan sebuah informasi penting untuk menentukan strategi pemasaran (Wijaksono & Santoso, 2015). Agar suatu toko retail atau swalayan dapat memiliki keunggulan yang bisa menarik pembeli dibutuhkan suatu strategi, salah satu strategi yang dapat diambil adalah mengetahui pola beli pelanggan dengan menganalisa data transaksi penjualan (Annie & Kumar, 2012).

Market Basket Analysis merupakan salah satu teknik dari *data mining* yang mempelajari tentang perilaku kebiasaan konsumen dalam membeli barang secara bersamaan dalam satu waktu (Maskuroh, 2014). Analisis ini bertujuan menemukan pola berupa produk-produk yang sering dibeli bersamaan atau produk yang cenderung muncul bersama dalam sebuah transaksi dari data transaksi yang pada umumnya berukuran besar (Firman, 2017). Perusahaan lalu dapat menggunakan pola ini untuk menempatkan produk yang sering dibeli ke dalam sebuah area yang berdekatan, merancang tampilan produk di katalog, merancang kupon diskon bagi pelanggan yang membeli produk tertentu, merancang penjualan paket produk, dan sebagainya (H. D. Anggraeni, Saputra, & Noranita, 1975).

Selanjutnya dilakukan pembentukan aturan asosiasi (*association rule*) berdasarkan jumlah kemunculan *item* dalam transaksi sehingga diperoleh produk-produk apa saja yang sering dibeli *customer* secara bersamaan (Megapana, 2013). *Association rule* yang dimaksud, dilakukan melalui mekanisme penghitungan *support* dan *confidence* dari suatu hubungan *item*. Sebuah aturan asosiasi dikatakan *interesting* jika nilai *support* adalah lebih besar dari *minimum support* dan juga nilai *confidence* adalah lebih besar dari *minimum confidence* (Yanto & Khoiriah, 2015).

Association Rule Mining memiliki beberapa algoritma yang sudah sering digunakan, salah satunya adalah algoritma Apriori (Chaerunnisa & Mulyanto, 2014) yang merupakan pencetus pertama penyelesaian aturan asosiasi yang ditemukan oleh Agrawal R pada tahun 1993 (Agrawal, Imielinski, & Swami, 1993). Algoritma Apriori adalah algoritma yang digunakan untuk menghasilkan *association rule* dengan pola “*if then*” yang berfungsi untuk membentuk kombinasi *item* yang mungkin, kemudian diuji apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter *support* dan *confidence* minimum yang merupakan nilai ambang yang diberikan oleh *user* (peneliti) (Listriani, Setyaningrum, & Eka, 2016). Dengan Algoritma Apriori tersebut akan menghasilkan pola kombinasi *item* dan *rules* sebagai ilmu pengetahuan dan informasi penting dari data transaksi penjualan (Bulolo, 2013). Masalah utama dari Algoritma Apriori yaitu, dalam pencarian *frequent itemset* harus melakukan *scanning database* berulang kali untuk setiap kombinasi *item* sehingga hal itu akan berpengaruh pada efisiensi waktu dalam *data mining* (Widiastuti & Sofi, 2014).

Beberapa penelitian untuk mencari aturan asosiasi dan pola perilaku belanja konsumen telah dilakukan. Penelitian terdahulu mengenai analisa keranjang belanja pada data transaksi penjualan dengan menggunakan Algoritma Apriori pernah dilakukan oleh Lestari (Lestari, 2009). Penelitian tersebut memberikan kesimpulan bahwa *data mining* mampu mengolah data transaksi untuk menemukan *frequent itemset* dan *association rules* yang memenuhi syarat *minimum support* berdasarkan *item* yang ada dalam bentuk grafik dan teks. Kelemahan penelitian ini adalah produk yang diteliti hanya berdasarkan pada kategori barang saja, sehingga tidak sepenuhnya dapat melihat

asosiasi antara nama satu produk dengan produk lainnya.

Penelitian yang dilakukan Chaerunnisa (Chaerunnisa & Mulyanto, 2014) membahas masalah tentang bagaimana sistem kerja *Market Basket Analysis* dengan menggunakan algoritma *FP-Growth*, perancangan sistem dengan algoritma *FP-Growth*, dan menetapkan *frequent itemset* dan *rule* Anggraeni (R. M. Anggraeni, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni (R. M. Anggraeni, 2014) yang menyatakan bahwa algoritma *FP-Growth* lebih unggul dari pada algoritma Apriori, dan Erwin (Erwin, 2009) juga melakukan penelitian dengan membandingkan kinerja Algoritma Apriori dan Algoritma *FP-Growth*. Kesimpulan yang dapat ditarik dari dua penelitian ini adalah Algoritma Apriori membutuhkan waktu komputasi yang lama untuk mendapatkan *frequent itemset*, karena berulang kali melakukan pemindaian data. Selain itu algoritma ini membutuhkan alokasi memori yang besar untuk melakukan pencarian *itemsets*. Sedangkan untuk *FP-Tree* yang terbentuk pada Algoritma *FP-Growth* dapat memampatkan data transaksi yang memiliki *item* yang sama, sehingga penggunaan memori komputer lebih sedikit, dan proses pencarian *frequent itemset* menjadi lebih cepat. *FP-Growth* hanya membutuhkan dua kali *scanning database* dalam mencari *frequent itemset* sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi relatif singkat dan efisien.

Pada penelitian ini, algoritma yang diusulkan untuk mengatasi kelemahan dari Algoritma Apriori adalah Algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)*. Algoritma *FP-Growth* adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*Frequent Itemset*) dalam sebuah kumpulan data (Wang, Lee, & Pang, 2010). Pada Algoritma *FP-Growth* menggunakan konsep pembangunan *tree*, yang biasa disebut *FP-Tree*, algoritma *FP-Growth* dipilih karena memiliki kemampuan yang baik dalam memunculkan *frequent itemset* karena tidak perlu melakukan *generate candidate* untuk mengetahui pola hubungan antar produk (Erwin, 2009). Dengan menggunakan konsep tersebut, Algoritma *FP-Growth* menjadi lebih cepat daripada Algoritma Apriori (Fitriyani, 2016). Selain itu media penyimpanan untuk *database* pada algoritma *FP-*

Growth juga besar (Ghozali, Ehwan, & Sugiarto, 2017). Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan melakukan penelitian untuk menyusun Skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma Fp-Growth dalam *Market Basket Analysis* untuk Menganalisis Pola Belanja Konsumen Pada Data Transaksi Penjualan”.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan Menerapkan algoritma FP-Growth dalam penemuan pola asosiasi antar item produk dilihat dari pola belanja konsumen pada data transaksi penjualan yang ada pada Minimarket.

TINJAUAN PUSTAKA

1. *Preprocessing*

Database yang ada sekarang ini kebanyakan merupakan data kotor, kebanyakan masih terdapat *missing data*, *noise*, dan data yang tidak konsisten didalamnya. Kualitas data yang rendah ini akan menghasilkan hasil yang berkualitas rendah juga. Oleh karena itu perlu adanya *preprocessing* untuk meningkatkan efisiensi pada proses yang dilakukan (Han & Kamber, 2006)

Pada pemindaian pertama, semua item yang muncul pada transaksi yang lebih kecil dari 100 teratas yang ditetapkan disebut sebagai *infrequent*. Selanjutnya *infrequent* data akan dibuang dari transaksi sehingga transaksi tersebut tidak akan menjadi bagian dari *itemset*. Item dalam setiap transaksi akan diurutkan secara menurun berdasarkan frekuensi dalam *database*.

2. Aturan Asosiasi (*Association Rules*)

Menurut Gemala (Gemala, Arifin, & Aliffianto, 2011) *Association rules* merupakan sebuah aturan tertentu atau *rules* yang menyatakan sebuah hubungan korelasi antara tingkat kemunculan beberapa atribut dalam sebuah *database*. *Association Rule* adalah bentuk jika “kejadian sebelumnya” kemudian “konsekuensinya” (*IF antecedent, THEN consequent*). Bentuk umum dari *Association Rules* adalah:

$$A_1 \dots \dots, A_n \rightarrow B$$

Yang artinya bahwa pelanggan yang membeli produk A juga mempunyai peluang yang cukup besar untuk membeli produk B, dimana tidak ada batasan pada jumlah dari *item-item* pada *heal* ataupun *body* dari sebuah *rule*. Bentuk lain yang lebih kompleks dari *Association Rule* adalah:

$$A, C \rightarrow B, D$$

Yang artinya bahwa pelanggan yang membeli produk A dan C juga mempunyai kecenderungan untuk membeli produk B dan D. Salah satu masalah dalam pencarian *Association Rule* adalah sangat banyaknya kemungkinan ditemukannya *rules* yang belum tentu merupakan *rules* yang baik dan dapat dipercaya. Untuk mengetahui mana *rule* yang baik maka terdapat suatu parameter untuk menilai kualitas dari *association rule* yang dihasilkan, yaitu *support* dan *confidence* dan *improvement / lift ratio* (Firdhana, 2006).

Analisis asosiasi didefinisikan sebagai suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *support* (minimum *support*) dan syarat minimum untuk *confidence* (minimum *confidence*). Jika *supportnya* \geq minimum *support* dan *confidencenya* \geq minimum *confidence*, maka *rule* tersebut bisa dikatakan sebagai *interesting rule*. Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan perhitungan seperti berikut.

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total jumbuh transaksi keseluruhan}} \times 100\%$$

Sementara itu, nilai *support* dari 2 item diperoleh dari perhitungan berikut:

$$Support(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total jumbuh transaksi keseluruhan}} \times 100\%$$

Setelah semua pola frekuensi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasinya yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan perhitungan *confidence* sebagai berikut:

$$Confidence(A \cap B) = \frac{Support(A \cap B)}{P(A)} \times 100\%$$

Lift ratio adalah parameter penting selain *support* dan *confidence* dalam *association rule*. *Lift ratio* mengukur seberapa penting *rule* yang telah terbentuk berdasarkan nilai *support* dan *confidence*. *Lift ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar produk A dibeli bersamaan dengan produk B. Sebuah transaksi dikatakan valid jika mempunyai nilai *Lift / improvement* lebih >1 atau $=1$, yang berarti bahwa dalam transaksi tersebut, produk A dan B benar-benar dibeli secara bersamaan (Kuswayati & Tjahyadi, 2015). Nilai *lift ratio* sebuah *item* diperoleh dengan perhitungan seperti berikut:

$$Lift\ Ratio = \frac{Support(A \cap B)}{Support(A) \times Support\ B} \times 100\%$$

Menurut ngatimin salah satu contoh penerapan *Association Rule* adalah *Market Basket Analysis*. *Association Rule* menjadi terkenal karena aplikasinya untuk menganalisa isi keranjang belanja di pasar swalayan, sehingga *Association Rule* juga sering disebut dengan istilah *Market Basket Analysis*.

3. Algoritma *FP-Growth*

Algoritma *FP-Growth* merupakan salah satu alternatif algoritma yang cukup efektif untuk mencari himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data yang besar. Algoritma *FP-Growth* merupakan algoritma *Association Rules* yang cukup sering dipakai dan merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Algoritma Apriori menghasilkan kombinasi yang sangat banyak sehingga data yang dihasilkan tidak efisien (Gunadi & Sensuse, 2012).

Algoritma ini hanya melakukan 2 kali proses *scanning database* untuk menentukan *frequent itemset* dan juga tidak membutuhkan *generate candidate* seperti yang dilakukan pada algoritma Apriori. Struktur data yang digunakan untuk mencari *frequent itemset* dengan algoritma *FP-Growth* adalah perluasan dari penggunaan sebuah pohon *prefix*, yang biasa disebut adalah *FP-Tree*. Dengan menggunakan *FP-Tree*, algoritma *FP-Growth* dapat langsung mengekstrak *frequent Itemset* dari *FP-Tree* yang telah terbentuk sehingga pemrosesanpun data bisa lebih cepat.

METODE PENELITIAN

1. Sumber Penelitian

Penelitian dilakukan melalui pengambilan sekelompok sampel dimana dapat mewakili populasi. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari *Minimarket* di Kota Magelang yaitu data transaksi belanja konsumen pada bulan September 2018, dengan sampel yang digunakan sebanyak 100 transaksi teratas. Skala data yang digunakan adalah data binomial.

2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *X*, yaitu data jenis barang (*item*) yang dibeli oleh konsumen. Data jenis barang dalam analisis ini memperhatikan ukuran barang, bentuk kemasan, *brand*, serta tipe barang, tetapi tidak memperhatikan banyaknya jumlah barang yang dibeli tiap transaksi.

3. Langkah-langkah penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan Data
2. Melakukan analisis deskriptif untuk mengetahui karakteristik pola perilaku pembelian barang oleh konsumen pada data transaksi penjualan.
3. Melakukan *Preprocessing* data
Preprocessing data dilakukan dalam beberapa tahapan berikut ini.
 - a. Membaca data transaksi dengan mengambil informasi yang dibutuhkan, seperti nama barang yang dibeli konsumen.
 - b. Mentransformasi data ke dalam bentuk *binary database*
 - c. Menentukan nilai *Priority* sesuai dengan jumlah *frequent*
 - d. Melakukan pengurutan transaksi berdasarkan *frequent* terbesar sampai dengan terkecil (*Decending*)
 - e. Menyeleksi data dengan menghapus transaksi yang nilai frekuensinya < nilai *Prioity* pada data transaksi yang berdasarkan nilai *priority*
4. Menentukan pola pembelian barang dengan algoritma *FP-Growth* dengan tahapan sebagai berikut:
 - a. Menghitung nilai *support* dan *confidence*
 - b. Menentukan minimum *support* dan minimum *confidence*
 - c. Menyeleksi data dengan menghapus item-item yang nilai *support*-nya < minimum *support*
 - d. Menentukan *association rules* untuk pola pembelian barang yang memenuhi nilai minimum *confidence* yang telah ditentukan
 - e. Menghapus *rules* yang nilai *Lift Ratio*-nya < 1
5. Interpretasi *Rules* yang telah terbentuk
6. Membuat kesimpulan dari hasil analisis pada penelitian yang telah dilakukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari proses perhitungan dengan menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk nilai *Minimum support* yang digunakan untuk menentukan *rules* sebesar 0,03 dan *minimum confidence* sebesar 0,9 sehingga didapatkan 28 *rule*. Hasil dari sebagian *rule* yang terbentuk dapat dilihat pada Table 1.

Tabel 1 Sepuluh *rules* dengan nilai *support* dan *confidence* tertinggi

No	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
1	ROMA WAFER CHOCO	TARO SW 10G	0.03	1	2.00
	BLAST 54	10G			
	ZUPER KEJU 35G	TARO SW 10G			
2	SIIP	SIIP	0.03	1	2.00
	JAGUNG BAKAR 6,5G	COKLAT 6.5G			
3	AJI-NO- MOTO 50G	MI-WON 145G	0.03	1	3.33
	MI-WON 145G	AJI-NO- MOTO 50G			
4	AJI-NO- MOTO 50G	MI-WON 145G	0.03	1	3.33
	TEPUNG	BERAS			
5	BERAS BUNGA	AJI-NO- MOTO 50G	0.03	1	3.33
	TAOKAENOI	CRISPY			
6	FRENCH FRIES 28G	CRISPY SPICY 4G	0.03	1	3.33
	TAOKAENOI	FRENCH			
7	CRISPY SPICY 4G	FRENCH FRIES 28G	0.03	1	3.33
	MI-WON 145G	BERAS BUNGA			
8	MI-WON 145G	BERAS BUNGA	0.03	1	3.33

Sepuluh *rules* dengan nilai *lift* tertinggi terangkum dalam Tabel 1. *Premises* menunjukkan item pertama yang dibeli konsumen. *Conclusion* menunjukkan item yang dibeli selanjutnya oleh konsumen. Hubungan antara *Premises* dan *Conclusion* yang dihasilkan dikatakan signifikan apabila memiliki nilai *lift* lebih dari satu. *Rule* dengan nilai *lift* lebih besar menandakan adanya hubungan antara *Premises* dan *Conclusion* yang lebih signifikan. Pada data Tabel 4.2, Semua *rules* yang telah dihasilkan memiliki nilai *lift* lebih dari satu, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan antara pembelian item *Premises* dan item pada *Conclusion* pada semua *rules* yang dihasilkan. Jadi semua *rules* yang dihasilkan layak untuk dianalisis.

Nilai *support* menunjukkan seberapa sering item dalam *Premises* dan item dalam *Conclusion* dibeli secara bersama-sama dalam transaksi. Sedangkan nilai *confidence* menunjukkan seberapa besar keyakinan konsumen yang membeli item pada *Premises* juga akan membeli item pada *Conclusion*. Semua *rules* yang telah dihasilkan memiliki nilai *support* dan *confidence* sebesar 0.03 atau 3% dan 1 atau 100%. Yang menunjukkan bahwa 3% dari seluruh transaksi selama Maret 2018 memuat item *Premises* dan item pada *Conclusion*. Sedangkan

nilai *confidence* pada *rule* ini sebesar 1 menunjukkan bahwa 100% dari seluruh transaksi yang memuat item *Premises* juga memuat item pada *Conclusion*. Maka keterangan yang dapat diperoleh sebagai berikut:

Pada *rule* pertama, jika konsumen membeli ROMA WAFER CHOCO BLAST 54 maka membeli TARO SW 10G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 2,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian ROMA WAFER CHOCO BLAST 54 dan TARO SW 10G saling berhubungan.

Pada *rule* ke-dua, jika konsumen membeli ZUPER KEJU 35G maka membeli TARO SW 10G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 2,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian ZUPER KEJU 35G dan TARO SW 10G saling berhubungan.

Pada *rule* ke-tiga, jika konsumen membeli SIIP JAGUNG BAKAR 6,5G maka membeli SIIP COKLAT 6.5G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 2,50. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian SIIP JAGUNG BAKAR 6,5G dan SIIP COKLAT 6.5G saling berhubungan.

Pada *rule* ke-empat, jika konsumen membeli AJI-NO-MOTO 50G maka membeli MI-WON 145G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 3,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian AJI-NO-MOTO 50G dan MI-WON 145G saling berhubungan.

Rule yang ke-lima yaitu jika konsumen membeli MI-WON 145G maka membeli AJI-NO-MOTO 50G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 3,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian MI-WON 145G dan AJI-NO-MOTO 50G saling berhubungan.

Rule ke-enam yang ditemukan yaitu jika konsumen membeli AJI-NO-MOTO 50G maka membeli TEPUNG BERAS BUNGA dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 3,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian AJI-NO-MOTO 50G dan TEPUNG BERAS BUNGA saling berhubungan.

Pada *rule* ke-tujuh, *association rule* yang ditemukan adalah jika konsumen membeli TEPUNG BERAS BUNGA maka membeli AJI-NO-MOTO 50G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift*

yang dihasilkan adalah 3,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian TEPUNG BERAS BUNGA dan AJI-NO-MOTO 50G saling berhubungan.

Pada *rule* ke-delapan didapatkan pola hubungan bahwa jika konsumen membeli FRENCH FRIES 28G maka membeli TAOKAENOI CRISPY SPICY 4G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 3,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian FRENCH FRIES 28G dan TAOKAENOI CRISPY SPICY 4G saling berhubungan.

Pada *rule* ke-sembilan, jika konsumen membeli TAOKAENOI CRISPY SPICY 4G maka membeli FRENCH FRIES 28G dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 3,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian TAOKAENOI CRISPY SPICY 4G dan FRENCH FRIES 28G saling berhubungan.

Pada *rule* ke-sepuluh, jika konsumen membeli MI-WON 145G maka membeli TEPUNG BERAS BUNGA dengan nilai *confidence* 1. Nilai *lift* yang dihasilkan adalah 3,00. Karena nilai ini lebih dari satu maka dapat dikatakan bahwa pembelian MI-WON 145G dan TEPUNG BERAS BUNGA saling berhubungan.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis menggunakan algoritma *FP-Growth* didapatkan 28 *rules* dengan nilai *minimum support* sebesar 0,003 dan *confidence* sebesar 0,9. Salah satu *Rule* dengan nilai *lift* tertinggi adalah jika konsumen membeli {MI-WON 145G} maka konsumen tersebut juga cenderung membeli {AJI-NO-MOTO 50G} dan kemudian produk AJI-NO-MOTO 50G dapat diletakkan berdekatan dengan produk MI-WON 145G.

DAFTAR PUSTAKA

Agrawal, R., Imielinski, T., & Swami, A. (1993). Mining Association Rules between Sets of Items in very Large Database. In *ACM SIGMOD International Conference on Management of Data* (pp. 207–216). Washington DC: SIGMOD Record.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1145/170035.170072>

Anggraeni, H. D., Saputra, R., & Noranita, B. (1975). Aplikasi Data Mining Analisis Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus di Apotek Setya Sehat Semarang). *Jurnal Masyarakat Informatika*, 4(7), 1–8. Retrieved from <http://jmasif-training.if.undip.ac.id/index.php/jmasif/article/view/42>

Anggraeni, R. M. (2014). Perbandingan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth untuk Rekomendasi Pada Transaksi Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro, 1–5.

Annie, L. C., & Kumar, A. (2012). Market Basket Analysis for a Supermarket based on Frequent Itemset Mining. *IJCSI International Journal*, 9(5), 257–264. Retrieved from <https://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-9-5-3-257-264.pdf>

Buulolo, E. (2013). Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomih Medan) Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomih Medan). *Pelita Informatika Budi Darma*, 4. Retrieved from <https://e-jurnalpenelitian.blogspot.com/2015/02/jurnal-implementasi-algoritma-apriori.html>

Chaerunnisa, D., & Mulyanto, E. (2014). BELANJA KONSUMEN PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH, 1–9. Retrieved from http://eprints.dinus.ac.id/16857/1/jurnal_15921.pdf

Erwin. (2009). Analisis Market Basket Dengan Algoritma. *Jurnal Generic*, 4, 26–30. Retrieved from <http://eprints.unsri.ac.id/83/1/6-Erwin.pdf>

Firdhana, D. (2006). Penerapan Metode Market Basket Analysis Untk Sistem Customer Profiles Pada Situs Web E-Commerce.

Firman, C. E. (2017). Penentuan Pola Yang Sering Muncul Untuk Penjualan Pupuk Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Jurnal Informatika*, 9(2), 1–8.

- Fitriyani. (2016). Implementasi Algoritma Fp-Growth Menggunakan Association Rule Pada Market Basket Analysis. *Jurnal Informatika*, 2(1). <https://doi.org/10.31311/ji.v2i1.85>
- Gemala, M., Arifin, M., & Aliffianto, A. Y. (2011). Penerapan Metode Market Basket Analysis Pada Situs Web E-Commerce (Studi Kasus: Dhian Handicraft Indonesia), 1–15. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/253054-penerapan-metode-market-basket-analysis-7e9d7717.pdf>
- Ghozali, M. I., Ehwan, R. Z., & Sugiarto, W. H. (2017). Analisa Pola Belanja Menggunakan Algoritma Fp Growth , Self Organizing Map (Som) Dan K Medoids. *Jurnal Simetris*, 8(1), 317–326. Retrieved from <https://doi.org/10.24176/simet.v8i1.995>
- Gunadi, G., & Sensuse, D. I. (2012). Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (Fp-Growth). *Jurnal Telematika MKOM*, 4(1). Retrieved from http://pascasarjana.budiluhur.ac.id/wp-content/uploads/2013/02/Goldie_Dana_TM-Vol4-No1.pdf
- Han, J., & Kember, M. (2006). *Data Mining Concepts And Techniques*. United States Of America: Morgan Kaufmann.
- Hidayat, R. I. (2018). Penerapan Fungsi Association Rule pada Data Mining untuk Mengoptimalkan Tata Letak Barang di Toserba Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth (Studi Kasus : Toserba Borma Cipadung Bandung), 1(4), 292–306.
- Kuswayati, S., & Tjahyadi, D. (2015). Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Penetapan Strategi Bundling Penjualan Barang. Retrieved from <https://ejournal.sttbandung.ac.id/assets/file/5.1.7.pdf>
- Lestari, T. (2009). Analisis Keranjang Belanja Pada Data Transaksi Penjualana(Studi Kasus Toserba Yogya Banjar). Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/15137/2/H09tle.pdf>
- Listriani, D., Setyaningrum, A. H., & Eka, F. (2016). Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 120–127. Retrieved from <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/article/view/5602/3619>
- Maskuroh, S. (2014). Analisa Keranjang Belanja Dengan Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Stok Barang Pada Listrikmart. Retrieved from <https://docplayer.info/57919596-Analisa-keranjang-belanja-dengan-aturan-asosiasi-menggunakan-algoritma-apriori-untuk-stok-barang-pada-listrikmart.html>
- Megapana, M. V. (2013). Analisis Datamining Menggunakan Metode Market Basket Analysis Untuk Menentukan Strategi Bisnis Pada Restoran Ulam Sari Kudus, (5). Retrieved from http://eprints.dinus.ac.id/12881/1/jurnal_13089.pdf
- Mufidah, N. Al, Rozi, I. F., Syaifudin, Y. W., Informatika, T., Informasi, T., Malang, P. N., ... Ratio, L. (2019). Analisa Frequent Pattern Pada Data Penjualan Menggunakan Algoritma Eclat Untuk Menentukan. *Jurnal Informatika Polinema*, 5, 136–140.
- Pamoragung, A., Suryadi, K., & Ali Ramdhani, M. (2006). Enhancing the Implementation of E-Government in Indonesia through the High-Quality of Virtual Community and Knowledge Portal Design - Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *European Conference on E-Government*, (December). Retrieved from <http://digilib.uinsgd.ac.id/5134/>
- Rachmawaty, Y., & Prasanthi, S. (2011). Penerapan Metode Market Basket Analysis Swalayan Mirota Pasaraya Melalui Analisis Penawaran Member Card. Retrieved from <https://www.scribd.com/doc/137028410/PENERAPAN-METODE-MARKET-BASKET-ANALYSIS-SWALAYAN-MIROTA-PASARAYA-MELALUI-ANALISIS-PENAWARAN-MEMBER-CARD>
- Raharjo, F. T., Yanti, T. S., & Kudus, A. (2017). Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma FP-Growth (Kasus Data Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Islam Bandung). *Prosiding Statistika*, 3, 93–100. Retrieved from

<https://repository.polibatam.ac.id/uploads/215207-20170725020707.pdf>

[ec/article/download/41/41](https://repository.unimus.ac.id/article/download/41/41)

Ramdhani, M. A., Aulawi, H., Ikhwana, A., & Mauluddin, Y. (2017). Model of green technology adaptation in small and medium-sized tannery industry. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(4), 954–962. <https://doi.org/10.3923/jeasci.2017.954.962>

Yusuf, M. H., & Kuncoro, A. J. (2010). Analisa Peningkatan Penjualan Produk menggunakan Metode Market Basket Analysis Pada Perbaikan Layout Dalam Association Rules Di Minimarket Alfamart Jalan Damai, Sleman, Yogyakarta, 1–39. Retrieved from <https://id.scribd.com/doc/232573823/market-basket-analysis-swalayan>

Rini, S. A. (2011). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menganalisis Keranjang Konsumen Pada Data Transaksi Penjualan Supermarket (Studi Kasus : Istana Kado Berkah Swalayan Pekanbaru). Retrieved from http://repository.uin-suska.ac.id/663/1/2011_2011168.pdf

Agrawal, R., Imielinski, T., & Swami, A. (1993). Mining Association Rules between Sets of Items in very Large Database. In *ACM SIGMOD International Conference on Management of Data* (pp. 207–216). Washington DC: SIGMOD Record. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/170035.170072>

Setiawan, F. (2009). *Penetapan Tata Letak Produk Dan Strategi Penjualan Dengan Metode Market Basket Analysis Pada Ritel Hypermarket. Universitas Indonesia.* UNIVERSITAS INDONESIA. Retrieved from <https://docplayer.info/64659515-Penetapan-tata-letak-produk-dan-strategi-penjualan-dengan-metode-market-basket-analysis-pada-ritel-hypermarket-skripsi.html>

Anggraeni, H. D., Saputra, R., & Noranita, B. (1975). Aplikasi Data Mining Analisis Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus di Apotek Setya Sehat Semarang). *Jurnal Masyarakat Informatika*, 4(7), 1–8. Retrieved from <http://jmasif-training.if.undip.ac.id/index.php/jmasif/article/view/42>

Wang, C., Lee, W., & Pang, C. (2010). Applying Fuzzy FP-Growth to Mine Fuzzy Association Rules. Retrieved from <https://www.yzu.edu.tw/admin/rd/files/學生/王建驊論文.pdf>

Anggraeni, R. M. (2014). Perbandingan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth untuk Rekomendasi Pada Transaksi Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro, 1–5.

Widiastuti, D., & Sofi, N. (2014). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Pada Transaksi Koperasi. *UG Jurnal*, 8(1). Retrieved from <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ugjournal/article/view/1195/1056>

Annie, L. C., & Kumar, A. (2012). Market Basket Analysis for a Supermarket based on Frequent Itemset Mining. *IJCSI International Journal*, 9(5), 257–264. Retrieved from <https://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-9-5-3-257-264.pdf>

Wijaksono, A., & Santoso, H. A. (2015). Penentuan Lokasi Barang Pada “A Swalayan” Menggunakan Association Rule Dengan Algoritma Fp Growth. Retrieved from <https://docplayer.info/55247181-Penentuan-lokasi-barang-pada-a-swalayan-menggunakan-association-rule-dengan-algoritma-fp-growth.html>

Buulolo, E. (2013). Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomih Medan) Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomih Medan). *Pelita Informatika Budi Darma*, 4. Retrieved from <https://ejournalpenelitian.blogspot.com/2015/02/jurnal-implementasi-algoritma-apriori.html>

Yanto, R., & Khoiriah, R. (2015). Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat. *Citec Journal*, 2, 102–113. Retrieved from <https://citec.amikom.ac.id/main/index.php/cit>

Chaerunnisa, D., & Mulyanto, E. (2014). BELANJA KONSUMEN PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN

- MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH, 1–9. Retrieved from http://eprints.dinus.ac.id/16857/1/jurnal_15921.pdf
- Erwin. (2009). Analisis Market Basket Dengan Algoritma. *Jurnal Generic*, 4, 26–30. Retrieved from <http://eprints.unsri.ac.id/83/1/6-Erwin.pdf>
- Firdhana, D. (2006). Penerapan Metode Market Basket Analysis Untk Sistem Customer Profiles Pada Situs Web E-Commerce.
- Firman, C. E. (2017). Penentuan Pola Yang Sering Muncul Untuk Penjualan Pupuk Menggunakan Algoritma Fp-Growth. *Jurnal Informatika*, 9(2), 1–8.
- Fitriyani. (2016). Implementasi Algoritma Fp-Growth Menggunakan Association Rule Pada Market Basket Analysis. *Jurnal Informatika*, 2(1). <https://doi.org/10.31311/ji.v2i1.85>
- Gemala, M., Arifin, M., & Aliffianto, A. Y. (2011). Penerapan Metode Market Basket Analysis Pada Situs Web E-Commerce (Studi Kasus: Dhian Handicraft Indonesia), 1–15. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/253054-penerapan-metode-market-basket-analysis-7e9d7717.pdf>
- Ghozali, M. I., Ehwan, R. Z., & Sugiarto, W. H. (2017). Analisa Pola Belanja Menggunakan Algoritma Fp Growth , Self Organizing Map (Som) Dan K Medoids. *Jurnal Simetris*, 8(1), 317–326. Retrieved from <https://doi.org/10.24176/simet.v8i1.995>
- Gunadi, G., & Sensuse, D. I. (2012). Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (Fp-Growth). *Jurnal Telematika MKOM*, 4(1). Retrieved from http://pascasarjana.budiluhur.ac.id/wp-content/uploads/2013/02/Goldie_Dana_TM-Vol4-No1.pdf
- Han, J., & Kember, M. (2006). *Data Mining Concepts And Techniques*. United States Of America: Morgan Kaufmann.
- Hidayat, R. I. (2018). Penerapan Fungsi Association Rule pada Data Mining untuk Mengoptimalkan Tata Letak Barang di Toserba Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth (Studi Kasus : Toserba Borma Cipadung Bandung), 1(4), 292–306.
- Kuswayati, S., & Tjahyadi, D. (2015). Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Penetapan Strategi Bundling Penjualan Barang. Retrieved from <https://ejournal.sttbandung.ac.id/assets/file/5.1.7.pdf>
- Lestari, T. (2009). Analisis Keranjang Belanja Pada Data Transaksi Penjualana(Studi Kasus Toserba Yogya Banjar). Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/15137/2/H09tle.pdf>
- Listriani, D., Setyaningrum, A. H., & Eka, F. (2016). Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro). *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 120–127. Retrieved from <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/article/view/5602/3619>
- Maskuroh, S. (2014). Analisa Keranjang Belanja Dengan Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Stok Barang Pada Listrikmart. Retrieved from <https://docplayer.info/57919596-Analisa-keranjang-belanja-dengan-aturan-asosiasi-menggunakan-algoritma-apriori-untuk-stok-barang-pada-listrikmart.html>
- Megapana, M. V. (2013). Analisis Datamining Menggunakan Metode Market Basket Analysis Untuk Menentukan Strategi Bisnis Pada Restoran Ulam Sari Kudus, (5). Retrieved from http://eprints.dinus.ac.id/12881/1/jurnal_13089.pdf
- Mufidah, N. Al, Rozi, I. F., Syaifudin, Y. W., Informatika, T., Informasi, T., Malang, P. N., ... Ratio, L. (2019). Analisa Frequent Pattern Pada Data Penjualan Menggunakan Algoritma Eclat Untuk Menentukan. *Jurnal Informatika Polinema*, 5, 136–140.
- Pamoragung, A., Suryadi, K., & Ali Ramdhani, M. (2006). Enhancing the Implementation of E-Government in Indonesia through the High-Quality of Virtual Community and Knowledge Portal Design - Digital Library UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *European Conference on E-Government*,

(December). Retrieved from
<http://digilib.uinsgd.ac.id/5134/>

8(1). Retrieved from
<https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ugjournal/article/view/1195/1056>

Rachmawaty, Y., & Prasanthi, S. (2011). Penerapan Metode Market Basket Analysis Swalayan Mirota Pasaraya Melalui Analisis Penawaran Member Card. Retrieved from <https://www.scribd.com/doc/137028410/PENERAPAN-METODE-MARKET-BASKET-ANALYSIS-SWALAYAN-MIROTA-PASARAYA-MELALUI-ANALISIS-PENAWARAN-MEMBER-CARD>

Wijaksono, A., & Santoso, H. A. (2015). Penentuan Lokasi Barang Pada “A Swalayan” Menggunakan Association Rule Dengan Algoritma Fp Growth. Retrieved from <https://docplayer.info/55247181-Penentuan-lokasi-barang-pada-a-swalayan-menggunakan-association-rule-dengan-algoritma-fp-growth.html>

Raharjo, F. T., Yanti, T. S., & Kudus, A. (2017). Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma FP-Growth (Kasus Data Peminjaman Buku di Perpustakaan Universitas Islam Bandung). *Prosiding Statistika*, 3, 93–100. Retrieved from <https://repository.polibatam.ac.id/uploads/215207-20170725020707.pdf>

Yanto, R., & Khoiriah, R. (2015). Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat. *Citec Journal*, 2, 102–113. Retrieved from <https://citec.amikom.ac.id/main/index.php/citec/article/download/41/41>

Ramdhani, M. A., Aulawi, H., Ikhwana, A., & Mauluddin, Y. (2017). Model of green technology adaptation in small and medium-sized tannery industry. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(4), 954–962. <https://doi.org/10.3923/jeasci.2017.954.962>

Yusuf, M. H., & Kuncoro, A. J. (2010). Analisa Peningkatan Penjualan Produk menggunakan Metode Market Basket Analysis Pada Perbaikan Layout Dalam Association Rules Di Minimarket Alfamart Jalan Damai, Sleman, Yogyakarta, 1–39. Retrieved from <https://id.scribd.com/doc/232573823/market-basket-analysis-swalayan>

Rini, S. A. (2011). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menganalisis Keranjang Konsumen Pada Data Transaksi Penjualan Supermarket (Studi Kasus : Istana Kado Berkah Swalayan Pekanbaru). Retrieved from http://repository.uin-suska.ac.id/663/1/2011_2011168.pdf

Setiawan, F. (2009). *Penetapan Tata Letak Produk Dan Strategi Penjualan Dengan Metode Market Basket Analysis Pada Ritel Hypermarket*. Universitas Indonesia. UNIVERSITAS INDONESIA. Retrieved from <https://docplayer.info/64659515-Penetapan-tata-letak-produk-dan-strategi-penjualan-dengan-metode-market-basket-analysis-pada-ritel-hypermarket-skripsi.html>

Wang, C., Lee, W., & Pang, C. (2010). Applying Fuzzy FP-Growth to Mine Fuzzy Association Rules. Retrieved from <https://www.yzu.edu.tw/admin/rd/files/學生/王建驊論文.pdf>

Widiastuti, D., & Sofi, N. (2014). Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Pada Transaksi Koperasi. *UG Jurnal*,