

Analisis Dan Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Penjualan Pada Kantin Universitas Tanri Abeng

MUHAMAD FEMY MULYA
NOFITA RISMAWATI
RAUDHA RIZKY ALIFI

Program Studi Sistem Informasi
Tanri Abeng University, Jakarta, Indonesia
Jl. Swadarma Raya No.58, Ulujami, Pesanggrahan, Jakarta 12250
Program Studi Informatika
Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia
Jl. Nangka No. 58 C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta 12530
Program Studi Sistem Informasi
Tanri Abeng University, Jakarta, Indonesia
Jl. Swadarma Raya No.58, Ulujami, Pesanggrahan, Jakarta 12250
Email: femy.mulya@tau.ac.id, novi.9001@gmail.com, raudha.rizky@student.tau.ac.id

***Abstract.** Data Mining is used for extracting important information that is hidden from large datasets. With data mining, you will get a jewel of knowledge in a large amount of data collection. In this study an analysis of data by Data Mining will be conducted using the Apriori Algorithm Method to increase sales at the Canteen of Tanri Abeng University. This analysis is expected to help sellers in the Tanri Abeng University Canteen to plan the sales strategy of the products offered on the food menu for sale. A priori algorithm is one part of the analysis of the association, this algorithm was chosen to produce an association rule from the results of food sales transactions at the Canteen of Tanri Abeng University. In determining the association rules, identification of items needs to be done to combine several menus that may be purchased by consumers. This determination starts from one item to several items, then the item set will produce association rules and trust values. Through the calculations contained in the association rules, it can be concluded that there are only a few food products purchased with a high probability in the sample of food sales transactions in the Canteen of the Tanri Abeng University. Thus, the analysis of this association can help prepare what types of food stocks are needed in the future so as to reduce the level of food loss that is less desirable.*

***Key words:** Data mining, algoritma apriori, association rule*

Abstrak. Data Mining digunakan untuk ekstraksi informasi penting yang tersembunyi dari dataset yang besar. Dengan adanya data mining, maka akan didapatkan suatu permata berupa pengetahuan di dalam kumpulan data – data yang banyak jumlahnya. Pada penelitian ini akan dilakukan suatu analisa terhadap data dengan Data Mining menggunakan Metode Algoritma Apriori untuk meningkatkan penjualan di Kantin Universitas Tanri Abeng. Analisis ini diharapkan dapat membantu Penjual di Kantin Universitas Tanri Abeng untuk merencanakan strategi penjualan produk yang ditawarkan pada menu makanan yang dijual. Algoritma apriori adalah salah satu bagian dari analisis asosiasi, algoritma ini dipilih untuk menghasilkan suatu aturan asosiasi (*association rule*) dari hasil transaksi penjualan

makanan di Kantin Universitas Tanri Abeng. Dalam menentukan aturan asosiasi (*association rule*), identifikasi *item-item* perlu dilakukan untuk mengkombinasikan beberapa menu yang mungkin dibeli oleh konsumen. Penentuan ini dimulai dari satu *item* hingga beberapa *item*, selanjutnya *item set* akan menghasilkan aturan asosiasi (*association rule*) dan nilai kepercayaan. Melalui perhitungan yang terkandung dalam aturan asosiasi (*association rule*), maka dapat disimpulkan bahwa hanya ada beberapa produk makanan yang dibeli dengan probabilitas tinggi dalam sampel transaksi penjualan makanan di Kantin Universitas Tanri Abeng. Dengan demikian, analisis asosiasi ini dapat membantu menyiapkan jenis stok makanan apa yang dibutuhkan di masa depan sehingga dapat mengurangi tingkat kehilangan makanan yang kurang diinginkan.

Kata Kunci: Data mining, algoritma apriori, *association rule*

PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis, persaingan antar perusahaan untuk memasarkan produk tidak bisa terlepas dari pemanfaatan teknologi informasi. Dalam memasarkan suatu produk, ada beberapa faktor yang sangat berpengaruh terhadap penjualan, salah satunya adalah strategi dalam penjualan suatu produk. Dengan strategi penjualan yang baik, maka sebuah produk akan terjual dengan cepat, akan tetapi jika strategi yang digunakan tidak tepat, maka suatu produk akan menurun dari segi penjualan atau bahkan tidak terjual sama sekali. Dalam beberapa contoh kasus penjualan partai besar, banyak produsen memiliki stok barang yang terlalu banyak, sedangkan penjualannya tidak sebanding, maka penjual akan mendapatkan kerugian. Apalagi dalam sebuah kantin, jika menu yang telah di masak tidak habis dibeli oleh konsumen, maka menu masakan tersebut akan bersisa. Oleh karena itu, untuk menyediakan menu masakan yang sesuai dengan permintaan konsumen pada sebuah kantin perlu melakukan penelitian dan perencanaan yang dapat memprediksi permintaan konsumen. Dengan demikian, kantin dapat memperoleh keuntungan yang optimal tanpa mengeluarkan biaya tambahan. Salah satu sumber informasi yang dapat digunakan untuk membantu kegiatan penjualan adalah sistem *database* berdasarkan transaksi penjualan makanan pada Kantin Universitas Tanri Abeng. Adapun cara untuk mendapatkan informasi berharga dari data transaksi penjualan adalah dengan menggunakan Metode Data Mining.

Data mining adalah suatu pencarian dan analisa dari jumlah data yang sangat besar dan bertujuan untuk mencari arti dari pola dan aturan (Han, Kamber, & Pei, 2011). Salah satu algoritma yang terdapat pada data mining adalah Algoritma Apriori atau bisa disebut juga dengan *Market Basket Analysis* (MBA). Algoritma Apriori merupakan salah satu metode atau teknik yang dapat digunakan dan bermanfaat untuk lingkungan marketing. Metode ini digunakan untuk menentukan produk-produk manakah yang akan dibeli konsumen secara bersamaan dengan analisa terhadap daftar transaksi penjualan (Saraswati, n.d.).

Dari uraian yang telah diberikan, pada penelitian ini akan dijawab permasalahan bagaimana cara meningkatkan penjualan pada Kantin Universitas Tanri Abeng, sehingga dapat meminimalisir menu makanan yang tidak laku/habis dijual.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa dan mengimplementasikan data mining dengan menggunakan algoritma apriori, sehingga akan meningkatkan penjualan makanan pada Kantin Universitas Tanri Abeng, selain itu hasil analisis dan implementasi dapat dijadikan sebuah informasi penting dalam pengambilan keputusan yang berguna bagi penjual untuk mempersiapkan jenis stok makanan apa yang

diperlukan kedepannya sehingga dapat mengurangi tingkat kerugian terhadap makanan yang kurang diminati oleh konsumen.

Data Mining

Data mining merupakan disiplin ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatu data (Han et al., 2011). Data mining sering juga disebut *knowledge discovery in database* (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan/mencari keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Keluaran dari data mining ini, biasa dipakai untuk memperbaiki dalam proses pengambilan keputusan di masa depan.

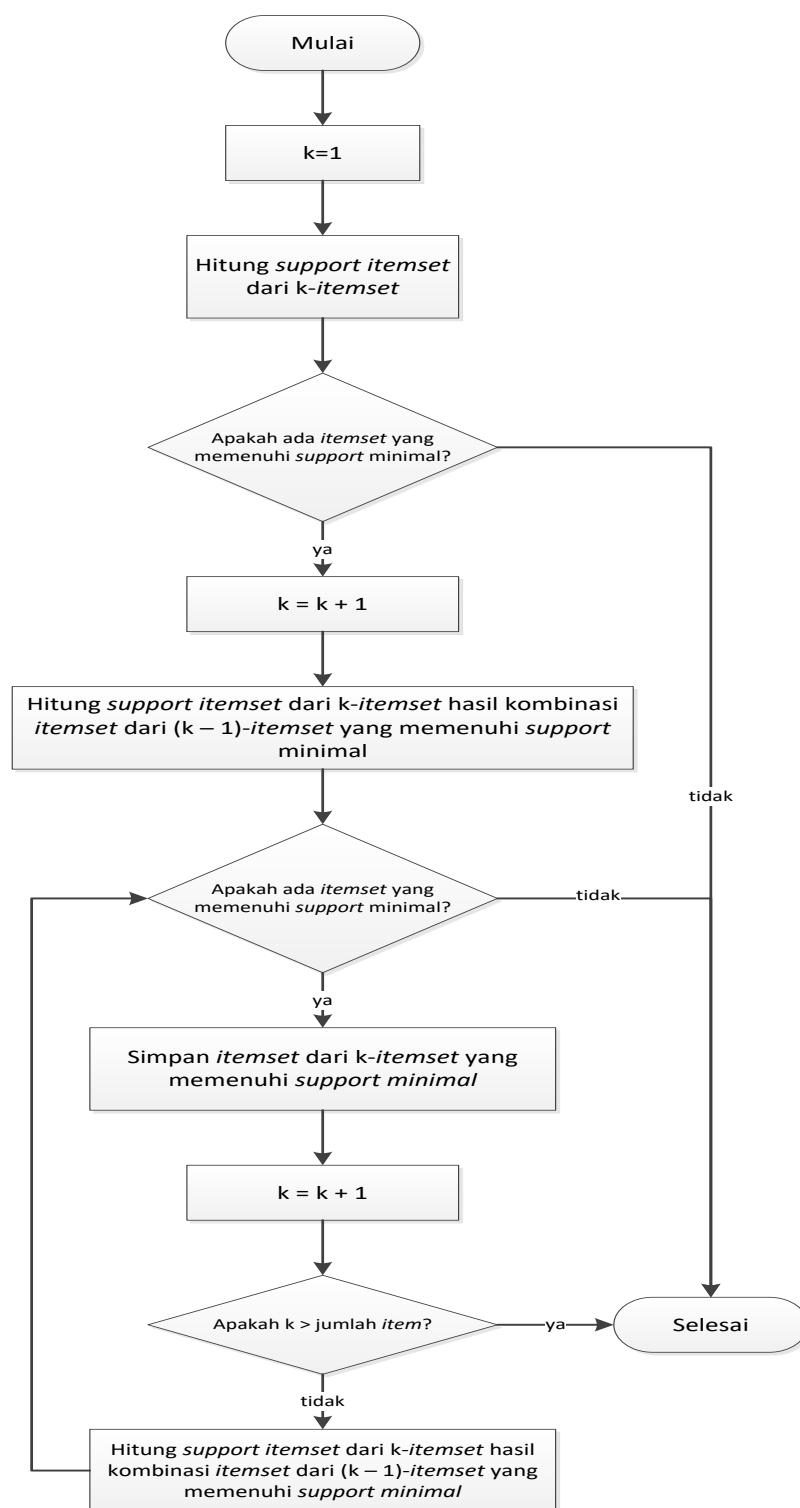
Pengelompokan *Data Mining* dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu (Maulana & Fajrin, 2018):

- a. Deskripsi
Deskripsi merupakan suatu cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data yang dimiliki.
- b. Estimasi
Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali *variable* target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model yang dibangun dengan menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai *variable* target sebagai nilai prediksi.
- c. Prediksi
Prediksi adalah menerka/memperkirakan sebuah nilai yang belum diketahui dan juga memperkirakan nilai untuk masa mendatang.
- d. Klasifikasi
Dalam klasifikasi terdapat target *variable* kategori, misalnya penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.
- e. Pengklasteran
Merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan/kesamaan.
- f. Asosiasi
Asosiasi bertugas menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja. Tugas asosiasi dalam data mining adalah untuk menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu secara bersamaan (Zahedi & Chandra, 2012).

Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan suatu algoritma yang diajukan oleh R. Agrawal dan R. Srikant pada tahun 1994 pada suatu penelitian yang berguna untuk menemukan *frequent itemset* untuk *Boolean association rule*. Nama Algoritma Apriori berdasarkan fakta bahwa algoritma tersebut menggunakan pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*) dari pencarian *frequent itemset mining* (Gama, Putra, & Bayupati, 2016).

Algoritma Apriori merupakan pendekatan iteratif dimana *k-itemset* digunakan untuk mengeksplorasi $(k + 1)$ -*itemset*. Adapun *flowchart* dari Algoritma Apriori dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Apriori

Aturan Asosiasi atau disebut dengan *association rules* merupakan salah satu teknik data mining yang berguna dalam mencari aturan asosiatif dari suatu barang. Aturan Asosiasi dibentuk dengan cara menganalisis pola data yang sering muncul (*frequent pattern*) dan dengan menggunakan parameter *support* dan *confidence* untuk

mengidentifikasi hubungan yang paling penting dan sesuai. *Support* adalah indikasi yang menunjukkan seberapa sering suatu *item* muncul di dalam suatu *database*. Sedangkan *Confidence* menunjukkan berapa kali pernyataan tersebut benar (Gunadi & Sensuse, 2016). Berikut merupakan penjelasan mengenai *support* dan *confidence* pada aturan asosiasi.

1. *Support*

Support adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item/item set* dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini akan menentukan apakah suatu *item/item set* layak untuk dicari *confidence* selanjutnya atau tidak.

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

Sedangkan nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dari rumus berikut:

$$Support(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \quad (2)$$

2. *Confidence*

Confidence adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar 2 (dua) *item* secara *conditional* seperti: seberapa sering *item* A dibeli jika orang membeli *item* B.

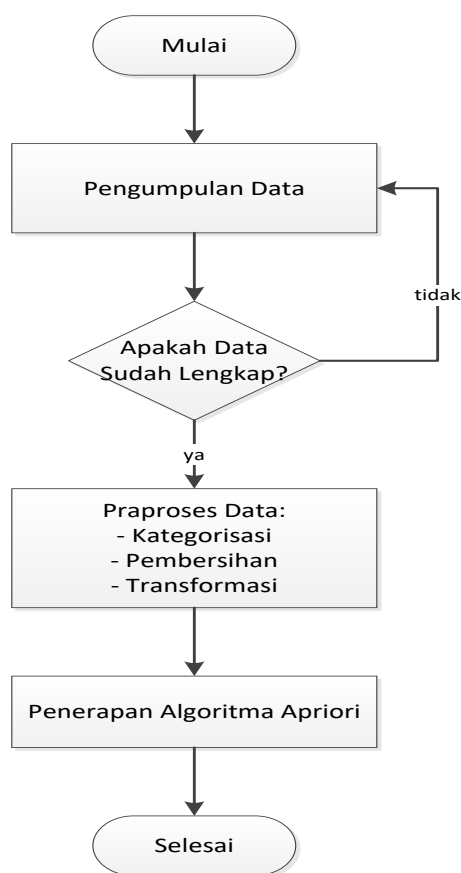
$$Confidence P(B | A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

Dalam gambaran umum, *Association Rule Mining* memiliki dua tahap proses yaitu:

1. Temukan semua *frequent item set* : anggota *frequent item set* setidaknya memiliki jumlah dalam *database* sama dengan minimum *support* yang telah ditentukan di awal.
2. Temukan semua aturan asosiasi yang kuat dari *frequent item set* aturan asosiasi yang dihasilkan harus memenuhi minimum *support* dan minimum *confidence*.

METODE

Pada penelitian ini akan melakukan tiga buah tahap untuk mendapatkan aturan asosiasi pada data transaksi di kantin Universitas Tanri Abeng, yaitu: pengumpulan data, praproses data dan yang terakhir penerapan Algoritma Apriori. Adapun detail *flowchart* untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Tahapan Penelitian

Data yang dikumpulkan adalah data transaksi penjualan makanan pada Kantin Universitas Tanri Abeng dari bulan Mei 2019 sampai dengan Juli 2019. Pada tahapan praproses data dilakukan tiga buah aktifitas, yaitu: kategorisasi makanan yang dijual, pembersihan data dan transformasi data. Selanjutnya pada tahapan Penerapan Algoritma Apriori dilakukan dengan melakukan perhitungan secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel dan untuk mem-verifikasi hasil perhitungan pada penelitian ini juga menggunakan *tools* Rapid Miner Studio. Kemudian untuk *Support* anteseden minimal yang digunakan adalah 20% dan *confidence* minimal yang digunakan adalah 75%. Pada tahap praproses data, pembersihan data dilakukan dengan cara menghapus transaksi pembelian makanan yang hanya mengandung satu item makanan. Sedangkan transformasi data dilakukan dengan cara merubah bentuk data transaksi pembelian makanan menjadi tabel boolean.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan dan Praproses Data

Data transaksi penjualan makanan pada Kantin Universitas Tanri Abeng yang terkumpul adalah 427 transaksi. Setelah dilakukan praproses data menjadi 380 transaksi. Menu makanan dikategorikan menjadi tujuh kategori menu makanan, yaitu: Es Teh, Nasi Goreng, Indomie, Rendang, Telur Balado, Ayam Goreng dan Nasi. Sampel data transaksi pembelian makanan dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan hasil transformasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Transaksi Penjualan Pada Kantin Tanri Abeng University

Transaksi	Item Makanan Yang Dibeli
1	Es teh, Nasi goreng
2	Es teh, Indomie
3	Nasi, Rendang, Es teh
4	Nasi, Ayam goreng, Es teh
5	Nasi, Rendang
6	Indomie, Es teh
7	Es teh, Nasi, Telur balado
8	Nasi, Rendang, Telur balado
9	Nasi, Telur balado, Ayam goreng
...	...
427	Nasi goreng, Es teh

Tabel 2. Format Tabular/Tabel Boolean

No	Es teh	Nasi Goreng	Indomie	Rendang	Telur Balado	Ayam Goreng	Nasi
1	1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	1	0	0	0	0
3	1	0	0	1	0	0	1
4	1	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	1	0	0	1
6	1	0	1	0	0	0	0
7	1	0	0	0	1	0	1
8	0	0	0	1	1	0	1
9	0	0	0	0	1	1	1
...
380	0	1	0	0	0	0	0

Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *support* dan *confidence*. *Rule* yang dipakai adalah if x then y, dimana x adalah *antecedent* dan y adalah *consequent*. Berdasarkan *rule* tersebut, maka dibutuhkan 2 buah *item* dimana salah satunya sebagai *antecedent* dan sisanya sebagai *consequent*.

Untuk Σ item yang dibeli sekaligus pada *If buy Indomie then buy Es teh*, ada 145 transaksi. Jumlah seluruh transaksi adalah 380 transaksi, sehingga *support antecedent*-nya adalah:

$$Support = \frac{145}{380} \times 100\% = 88,16\%$$

Untuk Σ item yang dibeli sekaligus pada *If buy Indomie then buy Es teh*, ada 145 transaksi, sedangkan jumlah transaksi yang membeli Indomie adalah 189 transaksi, sehingga confidence-nya adalah:

$$Confidence = \frac{145}{189} \times 100\% = 76,72\%$$

Dari hasil penerapan Algoritma Apriori didapat 4 (empat) buah aturan asosiasi yang memenuhi *support antecedent* minimal dan *confidence* minimal. Aturan asosiasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aturan Asosiasi

Rules	Aturan Asosiasi	Support Antecedent	Confidence	Perkalian (Support * Confidence)
R1	<i>If buy Indomie then buy Es teh</i>	38,16%	76,72%	0,29
R2	<i>If buy Telur Balado then buy Nasi</i>	35,00%	78,24%	0,27
R3	<i>If buy Ayam Goreng then buy Nasi</i>	30,00%	81,43%	0,24
R4	<i>If buy Rendang then buy Nasi</i>	25,00%	84,82%	0,21

Setelah didapat hasil perkalian antara *support antecedent* dan *confidence*, pilihlah yang hasil perkaliannya paling besar. Hasil yang paling besar dari perkalian tersebut merupakan *rule* yang dipakai pada saat menjual. Maka *rule* yang di dapat pada transaksi pembelian makanan di Kantin Universitas Tanri Abeng adalah:

1. Jika membeli Indomie, maka akan membeli Es Teh dengan *support antecedent* 38,16% dan *confidence* 76,72%.
2. Jika membeli Telur Balado, maka akan membeli Nasi dengan *support antecedent* 35,00% dan *confidence* 78,24%.
3. Jika membeli Ayam Goreng, maka akan membeli Nasi dengan *support antecedent* 30,00% dan *confidence* 81,43%.
4. Jika membeli Rendang, maka akan membeli Nasi dengan *support antecedent* 25,00% dan *confidence* 84,82%.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada Kantin Universitas Tanri Abeng, didapat beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Jika konsumen membeli menu makanan Indomie / Telur Balado / Ayam Goreng / Rendang, maka konsumen juga akan membeli menu Es Teh atau Nasi. Oleh sebab itu disarankan pada pihak Kantin Universitas Tanri Abeng untuk memperbanyak stok makanan untuk menu Indomie, Telur Balado, Ayam Goreng dan Rendang. Selain itu, pihak Kantin Universitas Tanri Abeng juga bisa meletakkan menu Nasi / Es Teh yang berdekatan dengan menu Indomie, Telur Balado, Ayam Goreng dan Rendang.

2. Dengan menggunakan perhitungan Algoritma Apriori, hasil proses perhitungan dan implementasi dapat dijadikan informasi penting dalam pengambilan keputusan yang berguna untuk mempersiapkan jenis stok makanan apa yang diperlukan kedepannya sehingga dapat mengurangi tingkat kerugian terhadap makanan yang kurang diminati.

Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, berikut ini beberapa saran untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya, antara lain:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan memanfaatkan Algoritma *Association* data mining lainnya seperti: *Generalized Rule Iduction* dan *Algoritma Hash Based*.
2. Pada penelitian selanjutnya, untuk melakukan proses perhitungan dan verifikasi hasil proses perhitungan, bisa menggunakan *tools* seperti: Matlab atau Weka.

DAFTAR PUSTAKA

- Gama, A. W. O., Putra, I. K. G. D., & Bayupati, I. P. A. (2016). *Majalah ilmiah teknologi elektro. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* (Vol. 15).
- Gunadi, G., & Senses, D. I. (2016). 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*, 4(1), 118–132.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*.
- Maulana, A., & Fajrin, A. A. (2018). PENERAPAN DATA MINING UNTUK ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN DENGAN ALGORITMA FP-GROWTH PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN SPARE PART MOTOR. *KLIK - KUMPULAN JURNAL ILMU KOMPUTER*, 5(1), 27.
<https://doi.org/10.20527/klik.v5i1.100>
- Saraswati, R. (n.d.). *ABSTRACT THE IMPLEMENTATION OF MARKET BASKET ANALYSIS (MBA) METHOD ON E-COMMERCE APPLICATION OF ANANDA SHOP STUDY CASE*.
- Zahedi, Z., & Chandra, C. (2012). Perancangan Program Aplikasi Market Basket Analysis untuk Mendukung Persediaan Barang dengan Metode Fuzzy C-Covering. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 3(1), 241.
<https://doi.org/10.21512/comtech.v3i1.2410>