



Kata Kunci:
Market Basket
Analysis; Algoritma
Apriori; Produk Buku;
Sistem; Penjualan

Keywords:
Market Basket
Analysis;
Algoritma Apriori;
Book Products;
System; Sales

INDEXED IN

Crossref
Google Scholar
Garba Rujukan Digital: Garuda

CORRESPONDING AUTHOR

Ahmad Thariq

Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Ambon,
Indonesia

EMAIL

ahmadthariq07@gmail.com

OPEN ACCESS

e ISSN 2623-2022



Copyright (c) 2023 Jurnal Kolaboratif Sains

Implementasi Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori pada Data Penjualan Buku

Implementation of Market Basket Analysis Using Apriori Algorithm on Book Sales Data

Ahmad Thariq

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Abstrak: Pada saat ini toko penjualan produk buku sangat banyaknya di berbagai daerah. Hal ini menjadi sebuah tantangan tersendiri bagi perusahaan Toko Bina Ilmu untuk bersaing di industri perdagangan itu sendiri. Sistem Informasi Penjualan produk buku yang ada di perusahaan Bina Ilmu belum benar-benar dapat dimanfaatkan untuk menentukan pengambilan keputusan yang tepat dalam sistem persediaan barang, sehingga sangat berpengaruh terhadap tingkat penjualan. Penelitian ini menggunakan Algoritma Apriori untuk mencari jenis produk buku yang paling banyak terjual diantara beberapa produk buku. Hasil Implementasi Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori adalah Jika membeli buku Novel, maka akan membeli buku Internet dengan support 50% dan confidence 75%. Jika membeli buku Internet, maka akan membeli buku Novel dengan support 50% dan confidence 80%. Dapat disimpulkan bahwa jenis produk buku yang paling banyak terjual adalah buku Novel dan buku Internet, dengan diketahuinya produk yang paling banyak terjual tersebut, sehingga perusahaan dapat menyusun strategi pemasaran untuk memasarkan produk dengan jenis lain dengan meneliti apa kelebihan produk yang paling banyak terjual tersebut dengan produk lainnya dan dapat menambah persediaan buku Novel dan buku Internet.

Abstract: Filariasis Nowadays, there are so many book product sales stores in various regions. This is a challenge for the Bina Ilmu Store company to compete in the trade industry itself. The existing Sales Information System for book products at Bina Ilmu company has not really been able to be utilized to determine the right decision making in the inventory system, so that it greatly affects the sales level. This research uses the Apriori Algorithm to find the type of book product that sells the most among several book products. Results of Implementation of Market Basket Analysis with Apriori Algorithm If you buy a Novel book, you will buy an Internet book with 50% support and 75% confidence. If you buy an Internet book, you will buy a Novel book with 50% support and 80% confidence. It can be concluded that the types of book products that are most sold are Novel books and Internet books, knowing the most sold products, so that companies can develop marketing strategies to market products of other types by examining what the advantages of the most sold products are with other products and can increase the supply of Novel books and Internet books.

Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)

Volume 6 Issue 3 Maret 2023

Pages: 154-163

LATAR BELAKANG

Kegiatan penjualan merupakan kegiatan yang sangat penting dalam sebuah perusahaan, tujuan dan penjualan adalah untuk memperoleh laba sehingga dapat menunjang pertumbuhan perusahaan. Untuk mencapai tujuan atau target penjualan maka diperlukan pengendalian intern penjualan, pengendalian intern penjualan merupakan alat untuk mengetahui aktivitas penjualan yang dilakukan oleh perusahaan apakah sudah cukup baik atau belum, dalam hal pengendalian intern hal-hal yang perlu diperhatikan adalah kontrol lingkungan penjualan, kontrol aktifitas penjualan, kontrol ketersediaan barang atau stok barang, dan ketiga kontrol tersebut, kontrol ketersediaan ini sangat penting untuk dilakukan jika ketersediaan barang sering mengalami kekosongan maka akan berakibat target penjualan atau tujuan penjualan tidak tercapai, akibat lainnya bisa kehilangan konsumen (Rachmanto 2017).

Setiap perusahaan, terutama perusahaan yang bergerak di bidang penjualan, persediaan buku sangat berperan penting terhadap peningkatan penjualan dan pelayanan terhadap konsumen. Jika perusahaan mempunyai jumlah persediaan buku yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah permintaan, dapat mengakibatkan kerugian biaya karena buku tersebut tidak habis terjual, terutama buku yang kurang peminat. Sebaliknya jika perusahaan mempunyai jumlah persediaan buku yang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah permintaan, dapat mengakibatkan konsumen tersebut pergi karena buku yang ingin dibeli oleh konsumen tersebut tidak mencukupi (*opportunity loss*). Pada perusahaan Toko Buku Bina Ilmu yang sering kita temui atau alami adalah pada saat konsumen ingin membeli buku terkadang buku yang dicari habis atau kosong sehingga konsumen akan pindah mencari toko buku yang lain jika salah satu jenis obat ada yang tidak tersedia atau persediaannya sedang kosong, tentunya hal ini dapat mengurangi tingkat penjualan.

Untuk itu diperlukan cara mengelola persediaan stok buku yang lebih baik dengan memanfaatkan data transaksi penjualan untuk menentukan stok buku dengan penerapan konsep *Market Basket Analysis*. *Algoritma Apriori* pada *database* penjualan buku dengan teknik *Market Basket Analysis* dan *Algoritma Apriori*, sangat efisien dan dapat mempercepat dalam proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi itemset hasil penjualan buku di perusahaan Toko Bina Ilmu, sehingga dapat dijadikan sebagai informasi yang sangat berharga dalam pengambilan keputusan untuk mempersiapkan stok jenis buku apa yang diperlukan kemudian (Tampubolon et al. 2013).

Berdasarkan data stok buku pada perusahaan Toko Bina Ilmu terdapat beberapa jenis buku diantaranya kedokteran, komik, cerita anak, pemrograman, pertanian, peternakan, *desain grafis*, *internet*, *hardware*, sistem operasi, agama, hukum, bisnis, psikologi, akutansi, politik dan pemerintahan, dan komunikasi, Berdasarkan hal diatas, sehingga peneliti tertarik untuk mengambil judul penelitian implementasi *Market Basket Analysis* menggunakan *Algoritma Apriori* pada data penjualan buku.

TINJAUAN LITERATUR

Penjualan. Merupakan proses jual beli barang atau jasa dan satu pihak dengan pihak lainnya dengan mendapatkan ganti uang dan pihak tersebut (Darmadi, Suharyono, and Latief 2013). Penjualan baik barang maupun jasa merupakan suatu sumber pendapatan perusahaan, semakin besar penjualan maka semakin besar pula pendapatan yang diperoleh oleh perusahaan.

Association Rule. Aturan Asosiasi adalah teknik data mining untuk menemukan aturan *asosiatif* atau pola kombinasi dari suatu *item*. Bila kita mengambil contoh aturan *asosiatif* dalam suatu transaksi pembelian barang di suatu *minimarket* adalah kita dapat mengetahui berapa besar kemungkinan seorang konsumen membeli suatu item bersamaan dengan *item* lainnya (Saputra and Sibarani 2020).

Data Mining. Merupakan ekstraksi dan suatu informasi yang berguna atau menarik pola atau pengetahuan dan data yang disimpan dalam jumlah besar. Selain itu *data mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar. *Data mining* saat ini sudah banyak digunakan dalam berbagai penelitian

diantaranya dalam dunia pendidikan, medis, dunia industri untuk (Vazan et al. 2017) memberikan solusi kepada para pemilik perusahaan untuk mengambil keputusan guna meningkatkan bisnis perusahaan. Hingga jual beli dengan menggunakan analisis asosiasi dan algoritma apriori dapat menghasilkan suatu rekomendasi yang di harapkan dapat membantu *manager* dalam mendukung keputusan strategi penjualan (Haryanto, Oslan, and Dwiyana 2011). Salah satu hal penting dalam teknik *data mining* adalah aturan untuk menemukan pola frekuensi tinggi antar himpunan *item set* yang disebut dengan fungsi *Association Rules* (aturan asosiasi) (Han, Kamber, and Pei 2012). Perkembangan teknologi pada *data mining* tersebut dapat digunakan untuk menganalisa data dan memprediksi jumlah barang.

Market Basket Analysis. Merupakan teknik untuk menemukan hubungan dari produk-produk yang dibeli secara bersamaan. Seperti namanya, *market basket analysis* pada dasarnya melibatkan penggunaan data transaksional konsumen untuk mempelajari pola pembelian dan menjelajahi kemungkinan (*probabilitas*) dan *cross-selling* (Ningsih and Wulandari 2017). Tujuan dari *market basket analysis* adalah untuk mengetahui produk-produk mana yang mungkin akan dibeli secara bersamaan.

Algoritma Apriori. Merupakan *algoritma* untuk *frequent itemset mining* dan *association rule* dalam *database transaksional* (Baetulloh and Gufroni 2019). Dihasilkan dengan mengidentifikasi setiap buah *item*, dan memperluas nya menjadi kombinasi kumpulan *item* yang lebih besar asalkan himpunan *item* muncul cukup sering dalam *database* (Setiawan and Mulyanti 2020). Beberapa penelitian pendahuluan dengan metode MBA dengan *algoritma apriori* dilakukan pada data transaksi penjualan kartu perdana, penggunaan metode MBA pada bidang retail dan penjualan buku (Gunadi and Sensuse 2016).

METODE

Analisa Masalah pada Penjualan Buku. Data penjualan pada buku selama ini tidak tersusun dengan baik, sehingga data penjualan yang semakin hari semakin banyak tersebut hanya berfungsi sebagai arsip bagi perusahaan dan tidak dapat dimanfaatkan perusahaan untuk pengembangan strategi pemasaran.

Oleh sebab itu perusahaan toko buku Bina Ilmu memerlukan sistem untuk mengolah data yang dapat menghasilkan data penjualan jenis buku yang paling sering dibeli, sehingga jenis buku yang paling sering dibeli tersebut dapat menjadi acuan untuk mengembangkan strategi pemasaran produk tersebut kepada konsumen.

Tabel 1. Daftar Jenis Buku Pada Perusahaan Toko Buku Bina Ilmu

No	Jenis Buku	Jenis Barang
1	Novel	Buku
2	Fiksi Ilmiah	Buku
3	Pariwisata	Buku
4	Atlas	Buku
5	Humor	Buku
6	Entertainment	Buku
7	Roman	Buku
8	Sastra	Buku
9	Music	Buku
10	Hobby	Buku
11	Asing	Buku
12	Mandarin	Buku
13	Toefl	Buku
14	Keterampilan	Buku

15	Makanan	Buku
16	Minuman	Buku
17	Nutrisi	Buku
18	Kedokteran	Buku
19.	Komik	Buku
20.	Cerita anak	Buku
21.	Pemrograman	Buku
22.	Pertanian	Buku
23.	Peternakan	Buku
24.	Desain Grafis	Buku
25.	Internet	Buku
26	Hardware	Buku
27.	Sistem Operasi	Buku
28.	Agama	Buku
29.	Hukum	Buku
30.	Bisnis	Buku
31.	Psikologi	Buku
32.	Akutansi	Buku
33.	Politik Dan Pemerintahan	Buku
34.	Komunikasi	Buku

HASIL

Algoritma apriori bertujuan untuk menemukan semua aturan *apriori* yang memenuhi syarat minimum *support* (nilai Penunjang), yaitu kombinasi tiap item dalam database. Dan syarat minimum *confidence* (nilai kepastian), yaitu kuatnya hubungan antar *item* dalam aturan *asosiasi*.

Pola Penjualan Produk Buku pada Perusahaan Toko Buku Bina Ilmu. Distribusi Berdasarkan penjualan produk buku pada perusahaan Toko Buku Bina Ilmu tersebut dapat diakumulasikan. Akumulasi penjualan produk buku pada Toko Buku Bina Ilmu diperoleh dari penjualan bulanan yang diambil dari 3 teratas laporan bulanan, dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. Pola Penjualan Produk Buku

No	<i>itemset</i>
1	Novel , Agama , Akutansi
2	Internet, Novel, Agama
3	Makanan, Novel, Akutansi
4	Novel, Internet, Makanan
5	Novel, Agama, Internet
6	Makanan, Internet, Agama
7	Makanan, Internet, Novel
8	Agama, Internet, Akutansi
9	Akutansi, Novel, Internet
10	Internet, Novel, Akutansi
11	Akutansi, Novel, Agama
12	Makanan, Novel, Agama

Pembentukan Itemset. Berikut ini adalah penyelesaian dengan contoh kasus berdasarkan data yang sudah disediakan:

Proses pembentukan C1 atau disebut dengan 1 *itemset* dengan jumlah minimum *support* = 30% Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung A}}{\sum \text{Transaksi}} * 100 \%$$

Tabel 3. Support dari tiap item

<i>Itemset</i>	<i>Support</i>
Novel	83,33 %
Makanan	41,66 %
Internet	66,66 %
Akutansi	50 %
Agama	58,33 %

Kombinasi 2 Itemset. Proses pembentukan C2 atau disebut dengan 2 *itemset* dengan jumlah minimum *support* = 30%. Dapat diselesaikan dengan rumus berikut:

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

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

$$= \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} * 100 \%$$

Tabel 4. Calon 2-*itemset*

<i>Itemset</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Support</i>
Novel , Agama	5	41,66 %
Novel, Akutansi	5	41,66 %
Novel, Internet	6	50 %
Makanan, Novel	4	33,33 %
Makanan, Internet	3	25 %
Makanan, Agama	2	16,66 %
Internet, Akutansi	3	25 %
Akutansi, Novel	5	41,66 %
Agama, Internet	4	33,33 %
Agama , Akutansi	3	25 %

Minimal *support* yang ditentukan adalah 30%, jadi kombinasi 2 *itemset* yang tidak memenuhi minimal *support* akan dihilangkan, terlihat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5. Minimal *support* 2 *itemset* 30%

<i>Itemset</i>	<i>Support</i>
Makanan, Novel	33,33 %
Novel, Akutansi	41,7 %
Agama, Internet	33,33 %
Novel , Agama	41,7 %
Novel, Internet	50 %

Kombinasi 3 Itemset. Proses pembentukan C3 atau disebut dengan 3 *itemset* dengan jumlah minimum *support* = 30% Dapat diselesaikan dengan rumus berikut:

$$Support (A,B) = P (A \cap B \cap C)$$

Support

$$= \frac{\Sigma \text{Transaksi yang mengandung A,B dan C}}{\Sigma \text{Transaksi}} * 100 \%$$

Tabel 6. Kombinasi 3 *itemset*

<i>Itemset</i>	Jumlah	<i>Support</i>
Novel, Internet, Makanan	2	16,66 %
Novel, Internet, Agama	2	16,66 %
Novel, Akutansi, Internet	2	16,66 %
Agama, Makanan, Internet	1	8,33 %
Makanan, Novel, Akutansi	1	8,33 %
Akutansi, Internet, Agama	1	8,33 %
Agama, Akutansi, Novel	2	16,66 %
Makanan, Akutansi, Agama	0	0 %

Pembentukan Aturan Asosiasi. Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Minimal *Confidence*=60% Nilai *Confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus berikut:

$$Confidence = \frac{\Sigma \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\Sigma \text{Transaksi mengandung A}}$$

Dari kombinasi 2 *itemset* yang telah ditemukan, dapat dilihat besarnya nilai *support*, dan *confidence* dari calon aturan asosiasi seperti tampak pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Aturan Asosiasi

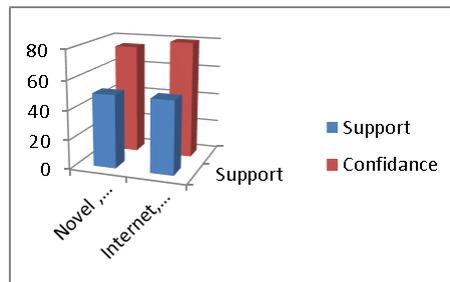
Aturan	<i>Confidence</i>	
Jika membeli Novel, maka akan membeli Agama	5/10	50 %
Jika membeli Agama, maka akan membeli Novel	5/7	71,43 %
Jika membeli Novel, maka akan membeli Internet	6/10	60 %
Jika membeli Internet, maka akan membeli Novel	6/8	75 %
Jika membeli Novel, maka akan membeli Makanan	4/10	40 %
Jika membeli Makanan, maka akan membeli Novel	4/5	80 %
Jika membeli Akutansi, maka akan membeli Internet	3/6	50 %
	3/8	37,5 %

Aturan Asosiasi Final. Aturan asosiasi final terurut berdasarkan minimal *support* dan minimal *confidence* yang telah ditentukan, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 8. Aturan Asosiasi Final

Aturan	Support	Confidence
Jika membeli Novel, maka akan membeli Internet	50 %	75 %
Jika membeli Internet, maka akan membeli Novel	50 %	80 %

Berdasarkan aturan asosiasi diatas dapat diketahui merek produk buku yang paling banyak terjual pada Perusahaan Toko Buku Bina Ilmu adalah buku Novel dan buku Internet dapat dilihat pada grafik berikut ini:



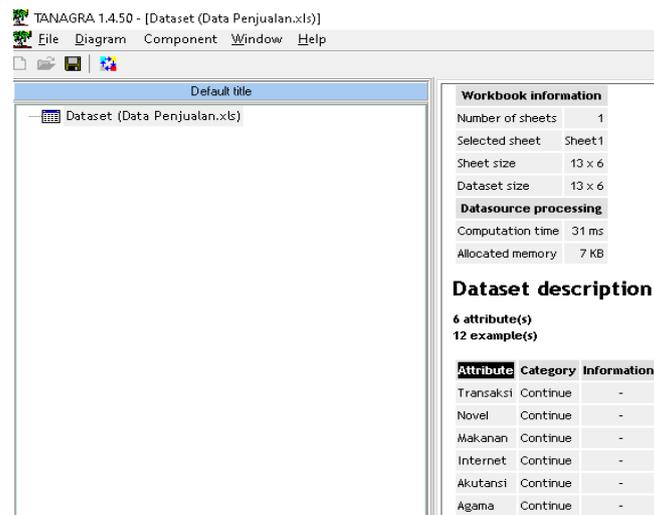
Gambar 1. Grafik Hasil Pembentukan Aturan Asosiasi Final Penjualan Terbanyak

IMPLEMENTASI

Pengimplementasian data pada aplikasi

Tabel 9. Format *Tabular*

Transaksi	Novel	Makanan	Internet	Akutansi	Agama
1	1	0	0	1	1
2	1	0	1	0	1
3	1	1	0	1	0
4	1	1	1	0	0
5	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	1
7	1	1	1	0	0
8	0	0	1	1	1
9	1	0	1	1	0
10	1	0	1	1	0
11	1	0	0	1	1
12	1	1	0	0	1



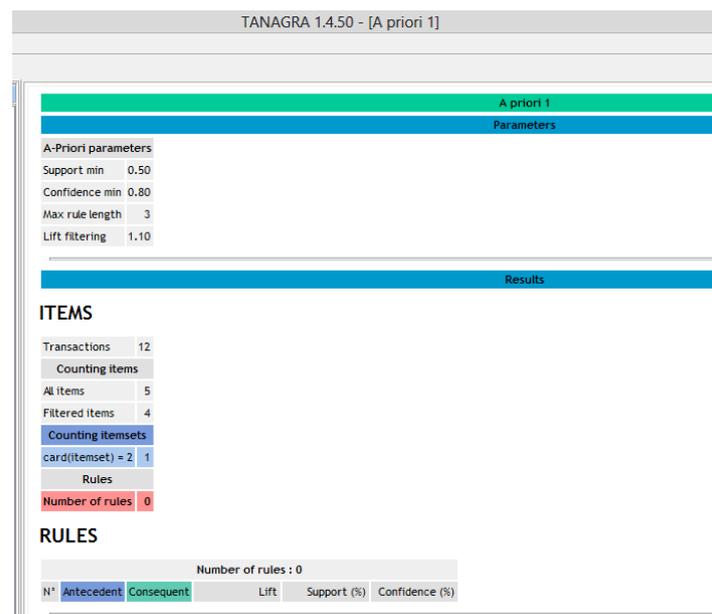
Gambar 2. Tampilan aplikasi yang terkoneksi database

Untuk memproses Asosiasi Final, terlebih dahulu kita membuat *Frequent*.

ITEMSETS [#5 itemsets loaded]		
N°	Description	Support
1	makanan /\ novel	33.3
2	akutansi /\ novel	41.7
3	agama /\ internet	33.3
4	agama /\ novel	41.7
5	internet /\ novel	50.0

Gambar 3. Hasil dari *Frequent Itemset 1*

Untuk menampilkan hasil Asosiasi Final, Klik kanan pada *A priori 1* dan *A priori PT 1* kemudian *klik View*, maka akan tampil hasil Asosiasi Final.



Rules (#3 association r					
N°	Antecedent	Consequent	Support	Confidence	Lift
1	makanan	novel	33.3	80.0	96.0
2	akutansi	novel	41.7	83.3	100.0
3	internet	novel	50.0	75.0	90.0

Gambar 4. Hasil Asosiasi *A priori* PT 1

Gambar diatas merupakan hasil output dari *data mining* pada penjualan produk buku, maka dapat dibuat aturan (*rule*) seperti berikut dari output diatas:

Jika membeli buku Novel, maka akan membeli buku Internet dengan *support* 50% dan *confidence* 75%. Jika membeli buku Internet, maka akan membeli buku Novel dengan *support* 50% dan *confidence* 80%

KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan berdasarkan grafik diatas, jenis produk buku yang paling banyak terjual adalah buku Novel dan buku Internet, dengan diketahuinya produk yang paling banyak terjual tersebut, sehingga perusahaan dapat menyusun strategi pemasaran untuk memasarkan produk dengan jenis lain dengan meneliti apa kelebihan produk yang paling banyak terjual tersebut dengan produk lainnya dan dapat menambah persediaan buku Novel dan buku Internet.

REKOMENDASI

Dalam penelitian ini telah menghasilkan penjualan produk buku paling banyak terjual pada perusahaan Toko Buku Bina Ilmu dapat diketahui dengan menggunakan *algoritma apriori*, dengan melihat produk yang memenuhi minimal *support* dan minimal *confidence*, produk yang paling banyak terjual tersebut adalah buku novel dan buku internet, namun dalam penghitungan *support* dan *confidencenya* sulit jika data yang diolah dalam jumlah yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Baetulloh, Uci, and Acep Irham Gufroni. 2019. "PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE MINING PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK KARTU PERDANA KUOTA INTERNET MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI." *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer* 10(1): 173–88.
- Darmadi, Didik, M A Suharyono, and Wasis A Latief. 2013. "Pengaruh Promosi Penjualan Terhadap Penjualan." *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) Vol 2: N0*.
- Gunadi, Goldie, and Dana Indra Sensuse. 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): 118–32.
- Han, Jiawei, Micheline Kamber, and Jian Pei. 2012. "Data Mining Concepts and Techniques Third Edition." *University of Illinois at Urbana-Champaign Micheline Kamber Jian Pei Simon Fraser University*.
- Haryanto, Denny, Yetli Oslan, and Djoni Dwiyan. 2011. "Implementasi Analisis Keranjang Belanja Dengan Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Penjualan Suku Cadang Motor." *Jurnal Buana Informatika* 2(2).
- Ningsih, Lina, and Dewi Ayu Nur Wulandari. 2017. "Data Mining Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Persediaan Obat." *Konferensi Nasional Ilmu*

- Sosial dan Teknologi* 1(1).
- Rachmanto, Adi. 2017. "Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Perusahaan Dagang." *Jurnal Riset Akuntansi* 5(1).
- Saputra, Ramadani, and Alexander J P Sibarani. 2020. "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat." *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)* 7(2): 262–76.
- Setiawan, Aji, and Rizka Mulyanti. 2020. "Market Basket Analysis Dengan Algoritma Apriori Pada Ecommerce Toko Busana Muslim Trendy (Market Basket Analysis with Apriori Algorithms in Ecommerce Trendy Muslim Clothing Stores)." *JUITA: Jurnal Informatika* 8(1): 11–18.
- Tampubolon, Kennedy et al. 2013. "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan." *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)* 1(1): 93–106.
- Vazan, P et al. 2017. "Using Data Mining Methods for Manufacturing Process Control." *IFAC-PapersOnLine* 50(1): 6178–83.