

Aturan Asosiasi Antar Item Terjual pada Data Penjualan Minimarket Milik Komunitas di Hari Besar Tertentu Menggunakan Algoritma Apriori

Luky Fabrianto¹, Novianti Madhona Faizah², Johan Hendri Prasetyo¹, Bobby Suryo Prakoso¹, Gani Wiharso¹

¹ Universitas Nusa Mandiri
Program Studi Bisnis Digital
Jl. Raya Jatiwaringin No.2, 13620, Jakarta, Indonesia
E-mail: luky.lfb@nusamandiri.ac.id

² Universitas Tama Jagakarsa
Program Studi Sistem Informasi
Jl. TB Simatupang No.152, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12530
E-mail: novianti@jagakarsa.ac.id

Abstrak

Salah satu metode *data mining* yang cukup populer untuk mendapatkan hubungan antar sebuah *item* dengan *item* tertentu adalah metode aturan asosiasi dengan menggunakan algoritma APriori, metode ini cukup tepat untuk menghasilkan pola aturan hubungan antar jenis *item* yang terjual berdasarkan data penjualan. Nilai *support* pada *frequent item* dan *confidence* pada *rules* yang didapat bisa memberikan wawasan yang dapat ditindaklanjuti oleh pengelola minimarket, koperasi dan lain sebagainya. Pengkategorian jenis produk pada minimarket cukup banyak sementara jumlah keseluruhan transaksi dalam satu tahun juga sangat banyak, sedangkan jumlah jenis *item* terjual dalam suatu transaksi sangat sedikit, dengan demikian nilai *threshold* tidak bisa terlampaui tinggi. Pada penelitian ini metode aturan asosiasi dilakukan per *event* atau periode tertentu yang berkaitan dengan hari besar umat Islam, didapatkan *rule* tertinggi yaitu makanan ringan => sembako dengan *confidence* sebesar 46% dan *support* sebesar 16% yang terjadi pada bulan Ramadhan.

Kata kunci: *Data mining, Aturan Asosiasi, Support, Confidence, Rule, Frequent item*

Abstract

The popular data mining methods to find the relationship between an item and another item is the association rule method using Apriori algorithm, this method is precise to generate a pattern of relationship rules between the types of items sold based on sales data. Support values on frequent items and confidence in the rules obtained can be an actionable insight that can be follow up by minimarket managers, cooperatives, etc. The categorization of product types in minimarkets is much while the total number of transactions in a year is also large, but the number of types of items sold in a transaction is very few, thus the threshold value cannot be high. In this study, association rule method was carried out per event or certain period related to Muslim holidays, highest rule was obtained is *Makanan ringan* => *Sembako* with 46% confidence and 16% support in the month of Ramadan.

Keywords: *Data mining, Association Rule Mining, Support, Confidence, Rule, Frequent item*

1. Pendahuluan

Toko modern dari prespektif teknologi minimalnya adalah pemanfaatan komputerisasi untuk perhitungan dan penyimpanan segala transaksi keuangan yang terjadi. Pemanfaatan teknologi informasi juga sangat membantu para pelaku usaha dalam banyak hal, seperti: kondisi stok barang, pencatatan transaksi penjualan, pemesanan barang ke supplier, dan lain sebagainya.

Banyak hal menarik dalam analisis penjualan dan seperti tidak ada habisnya pembahasan tentang hal tersebut, semisal dari sisi penjualan, diskon, kebiasaan belanja *customer*, penyusunan rak display, hingga peramalan keuntungan. Data penjualan biasanya memiliki atribut transaksi seperti tanggal, nomor, waktu, kode produk, keterangan produk, kuantiti, harga dan sebagainya. Dari data yang ada bisa dibuatkan atribut tambahan seperti pengkategorian produk agar dapat dilakukan pengasosiasian *item* pada keranjang belanja.

Dalam banyak penelitian tentang analisis keranjang belanja yang paling sering digunakan adalah metode aturan asosiasi dengan tujuan agar pembeli mudah menjangkau barang-barang yang akan dibeli, memberi penawaran untuk barang terkait, penataan rak belanja serta ketika pengelola ingin melakukan kulakan atau pengisian stok barang. Penelitian ini menganalisis kebiasaan pembeli ketika ada event tertentu yang berkaitan dengan komunitasnya.

Pada penelitian ini yang dijadikan objek adalah minimarket dalam naungan koperasi yang dimiliki dan dikelola oleh komunitas muslim disekitaran Cimanggis kota Depok, oleh karena itu pada beberapa hari besar tertentu khususnya hari besar agama Islam, seperti bulan Ramadhan, Idul Fitri, Idul Adha, Maulid Nabi Muhammad SAW, dan Tahun Baru Islam yang mana komunitas tersebut sering mengadakan santunan, *charity*, bantuan dan kegiatan social lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menyiapkan ketersediaan stok barang menjelang beberapa hari besar yang dimaksud. Dari raw data yang didapat, dilakukan pemilihan atribut yang akan dijadikan model aturan asosiasi, dari atribut keterangan barang dilakukan pengkategorian jenis barang yang selanjutnya ditransformasi kedalam biner guna penerapan algoritma A Priori, tahap terakhir adalah menetapkan nilai threshold untuk mendapatkan

nilai support dan confident yang optimal, dimana kedua nilai tersebut memberkan pengaruh terhadap aturan asosiasi yang dihasilkan.

2. Tinjauan Pustaka

Sumber daya informasi baru yang luas membuat para ilmuwan, insinyur, dan pebisnis membutuhkan teknik analisis yang efisien untuk mengekstrak pengetahuan yang berguna dan efektif mengungkap pola pengetahuan baru yang berharga (Shelke et al., 2017). Saat ini toko konvensional yang dioperasikan secara manual menganggap perlu untuk berubah menjadi toko modern dengan memanfaatkan teknologi informasi (Edward et al., 2019). Makalah (Aishwarya, 2016) membahas aturan asosiasi untuk pengetahuan ekstraksi *data mining* dari database dan tata letak toko supermarket baru berdasarkan asosiasi antar kategori. Pendekatan ini memungkinkan supermarket untuk mengelompokkan produk di sekitar peluang pembelian yang bermakna terkait dengan penggunaan aturan asosiasi. Dalam makalahnya (Kaur & Kang, 2016) membahas teknik *data mining* yaitu *association rule mining* dan menyediakan algoritma baru yang dapat membantu untuk memeriksa perilaku pelanggan serta membantu dalam dalam hal meningkatkan penjualan. Penelitian tentang aturan asosiasi pada toko yang dimiliki komunitas dan dilakukan pada event tertentu belum kami dapatkan.

3. Metode Penelitian

a. Ekspolrasi Data

Dataset yang digunakan adalah data transaksi penjualan dalam periode setahun, tabel. 1 adalah keterangan atribut, untuk menjalankan metode aturan asosiasi diperlukan pemilihan atribut sesuai dengan yang dibutuhkan, pengkategorian jenis *item* terjual, transformasi data dan deskripsi statistic terhadap data.

TABEL 1

ATRIBUT DATA PENJUALAN (Luky, 2021)

No	Atribut	Keterangan
1	Tanggal	Tanggal transaksi
2	No transaksi	Nomor transaksi
3	Anggota	Jenis keanggotaan
4	Kode	Kode barang
5	Ket Barang	Keterangan detail barang
6	Qty	Jumlah <i>item</i> barang
7	Harga	Harga satuan barang
8	Tot Harga	Total harga <i>item</i>
9	Distro	Distributor barang

b. Aturan Asosiasi

Aturan asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik untuk menemukan aturan asosiatif yaitu berupa kombinasi *item* tersembunyi dalam satu transaksi yang terdapat dalam *dataset* yang besar, sebagai contoh dalam sebuah transaksi adalah mengetahui seberapa besar kemungkinan suatu jenis *item* dibeli bersamaan dengan jenis *item* lain (Kaur & Kang, 2016), istilah lain dari analisis asosiasi dikenal dengan *Market Basket Analysis* (MBA) (Wijaya, 2017). tabel 2, merupakan contoh daftar transaksi.

TABEL 2

CONTOH ATURAN ASOSIASI (Kaur & Kang, 2016)

No Trans	Item
1	Snack, Oral Hygiene, House Hold
2	Personal Care, Oral Hygiene, Snack
3	Snack, Personal Care

Relasi yang menarik dapat direpresentasikan dalam bentuk aturan asosiatif berikut:

Personal Care → Snack

Metode dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap:

1. Analisa pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan rumus berikut:

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

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. Pembentukan Aturan Asosiatif

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

Nilai *confidence* dari aturan $A \Rightarrow B$ diperoleh dari rumus berikut:

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

c. Pengkategorian Jenis Barang

Guna menyederhanakan Jenis barang yang sangat banyak maka perlu dilakukan kategorisasi agar mempermudah metode aturan asosiasi mendapatkan model dan model didapatkan memiliki nilai *confidence* yang baik. Pengkategorian mengikuti pola penempatan barang yang utarakan oleh (Sujana, 2005).

4. Hasil Dan Pembahasan

a. Pemilihan Atribut Dan Pengkategorian Jenis Barang

Tabel 1. merupakan isi dari *dataset* original, untuk menemukan pola aturan asosiasi tidak diperlukan semua atribut, hanya beberapa atribut saja yang diperlukan serta ditambahkan satu atribut yaitu Jenis Barang/*item*, pengelompokan jenis barang mengikuti pola penempatan barang (Sujana, 2005), tabel 3. adalah atribut yang akan dipakai untuk menemukan pola aturan asosiasi.

TABEL 3

ATRIBUT YANG DIPAKAI (Luky, 2021)

No	Atribut	Keterangan
1	No transaksi	Nomor transaksi
2	Ket Barang	Keterangan detail barang
3	Qty	Jumlah <i>item</i> barang
4	Jenis Barang	Pengelompokan jenis barang

Dalam pengelompokan jenis barang, setiap barang yang terjual diberikan label pengkategorian, terdapat sebelas pengkategorian, sebagai berikut:

1. *Dry food* dan mie adalah makanan kering atau makanan dalam kemasan yang memiliki daya tahan penyimpanan lebih lama dan biasanya memerlukan penanganan lebih lanjut untuk dikonsumsi, contohnya: mie instan, sarden, bawang goreng dan sebagainya.
2. *Frozen* adalah makanan beku yang disimpan dalam *freezer* dan biasanya memerlukan penanganan

lebih lanjut untuk dikonsumsi, contohnya: ayam beku, es krim, yogurt dan sebagainya.

3. Makanan ringan atau *snack* merupakan istilah bagi makanan yang bukan merupakan menu utama, contohnya : biskuit, wafer, permen dan sebagainya.

4. AMDK merupakan kependekan dari Air Minum Dalam Kemasan yang berisi air putih jernih, dijual dalam beberapa macam ukuran kemasan, misalnya: cup atau gelas, botol 600 mililiter, 330 mililiter, 1-liter dan ukuran lainnya.

5. Minuman umumnya menunjuk kepada cairan yang bisa langsung dikonsumsi dan dikemas dalam beberapa ukuran dan rasa tertentu, contohnya: teh, kopi, susu, jus dan sebagainya.

6. Bahan minuman merupakan bahan yang dengan penanganan lanjut dapat dikonsumsi secara diminum, biasanya dikemas dalam sachet atau pouch, seperti: kopi, teh, susu, jahe dan sebagainya.

7. Kebutuhan bayi adalah penggabungan dari makanan bayi dan keperluan bayi, seperti: sabun, sampo, bedak, minyak telon, makanan dan susu khusus untuk bayi.

8. Buah adalah buah-buahan yang dijual dan disimpan dalam rak biasa (bukan kulkas atau *freezer*)

9. Sembako merupakan Sembilan jenis kebutuhan pokok masyarakat menurut Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 115/MPP/Kep/2/1998 tanggal 27 Februari 1998, dalam penelitian ini contohnya: minyak goreng, beras, telur, gula dan sebagainya.

10. Obat adalah suatu bahan yang dipergunakan dalam menetapkan mencegah, mengurangi, menghilangkan, menyembuhkan penyakit atau gejala penyakit.

11. Non konsumsi merupakan penggabungan dari jenis *personal care*, dan *oral hygienic* seperti sabun, sampo, pasta gigi dan lainnya. Serta *house hold*, *house ware* dan *paper good* seperti tas plastik, karbol, kamper, tisu, sikat, deterjen dan sebagainya.

b. Eksplorasi Data

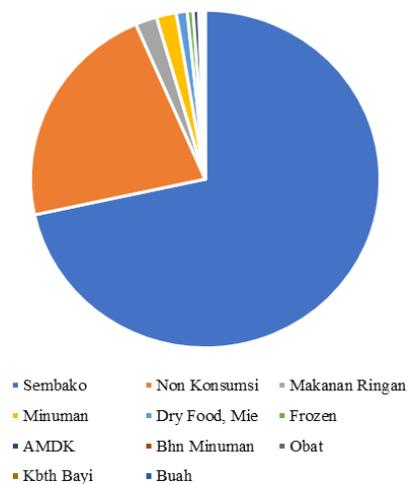
Tabel 4. merupakan deskripsi statistik dari penjualan berdasarkan jumlah dari jenis *item* yang terjual, deskripsi statistik berguna untuk memperoleh bentuk nyata dari data sehingga lebih mudah dimengerti peneliti atau orang lain yang tertarik dengan hasil penelitian yang dilakukan (Irianto, 2010).

Dataset yang digunakan adalah data penjualan dalam satu tahun, terdapat sebanyak 36.574 transaksi untuk sekitar 1,2 juta jenis *item* yang terjual seperti rekapitulasi pada tabel 5. dibawah. Sedangkan gambar 1. adalah porsi dari penjualan berdasarkan jumlah *item* terjual.

TABEL 5

REKAPITULASI JUMLAH *ITEM* TERJUAL (Luky, 2021)

Jenis Barang	Jumlah Terjual
Sembako	917,980
Non Konsumsi	280,725
Makanan Ringan	25,479
Minuman	23,637
Dry Food, Mie	13,090
Frozen	6,920
AMDK	6,701
Bhn Minuman	3,983
Obat	2,188
Kbth Bayi	872
Buah	463
Total	1,282,038



Gambar 1: Diagram Pie penjualan berdasarkan jumlah *item* (Luky, 2021)

TABEL 4
DESKRIPSI STATISTIK JENIS BARANG (Luky, 2021)

Jenis Barang	Mean	Median	Std Dev	Min	Max	Sum	Count
Minuman	1.771	1	2.088	1	101	23,637	13,345
Makanan Ringan	2.044	1	2.127	1	50	25,479	12,465
Sembako	86.545	2	283.818	1	4,031	917,980	10,607
Non Konsumsi	27.541	1	420.288	1	9,999	280,725	10,193
Frozen	1.836	1	1.604	1	45	6,920	3,770
Dry Food, Mie	3.913	2	10.785	1	400	13,090	3,345
Bhn Minuman	1.984	1	3.186	1	70	3,983	2,008
Obat	1.532	1	1.287	1	16	2,188	1,428
Kbth Bayi	1.543	1	1.555	1	19	872	565
AMDK	14.107	2	32.117	1	384	6,701	475
Buah	1.275	1	0.694	1	5	463	363

TABEL 6
DATA PENJUALAN SEBELUM DILAKUKAN TRANSFORMASI (Luky, 2021)

No Transaksi	Jumlah <i>Item</i> Terjual							
	AMDK	Bhn Minuman	Dry Food, Mie	Frozen	Makanan Ringan	Minuman	Non Konsumsi	Sembako
1	0	0	0	0	5	7	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	3	0	0	0	0
4	0	0	0	0	7	7	3	9
5	0	4	0	0	0	0	3	8

TABEL 7
DATA PENJUALAN SETELAH DILAKUKAN TRANSFORMASI (Luky, 2021)

No Transaksi	Jumlah <i>Item</i> Terjual							
	AMDK	Bhn Minuman	Dry Food, Mie	Frozen	Makanan Ringan	Minuman	Non Konsumsi	Sembako
1	0	0	0	0	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	1	1	1	1
5	0	1	0	0	0	0	1	1

c. Transformasi Data

Untuk mencari aturan asosiasi atau analisis keranjang belanja yang dibutuhkan adalah data penjualan berdasarkan jenisnya saja (*count*), contohnya dalam satu transaksi terdapat pembelian tiga cup es krim, namun hanya dihitung satu es krim saja. Dengan demikian diperlukan transformasi data atau binerisasi terhadap data, dengan kata lain tipe data diubah kedalam bentuk biner (Werdiningsih et al., 2020) seperti contoh pada tabel 6. dan tabel 7. disajikan tabulasi sebelum dan sesudah dilakukan transformasi.

Dari data penjualan terdapat 58.564 barang berdasarkan jenis *item* terjual, tabel. 8 adalah rekapitulasi jumlah per jenis *item*/barang terjual dan gambar 2. merupakan porsi dari penjualan berdasarkan jenis *item* terjual.

TABEL 8

REKAPITULASI *ITEM* TERJUAL BERDASARKAN JENIS (Luky, 2021)

Jenis Barang	Jumlah per Jenis
Minuman	13,345
Makanan Ringan	12,465
Sembako	10,607
Non Konsumsi	10,193
Frozen	3,770
Dry Food, Mie	3,345
Bhn Minuman	2,008
Obat	1,428
Kbth Bayi	565
AMDK	475
Buah	363
Total	58,564

d. Hari Besar Islam

Minimarket dalam penelitian ini merupakan bagian dari Koperasi yang dimiliki dan dikelola oleh komunitas muslim yang berdomisili di area Kota Depok, Jawa Barat, lebih tepatnya kecamatan Cimanggis dan sekitarnya, oleh sebab itu dalam penelitian ini bertujuan mendapatkan aturan asosiasi dari jenis *item* yang terjual pada event tertentu yang berhubungan dengan hari besar agama Islam,

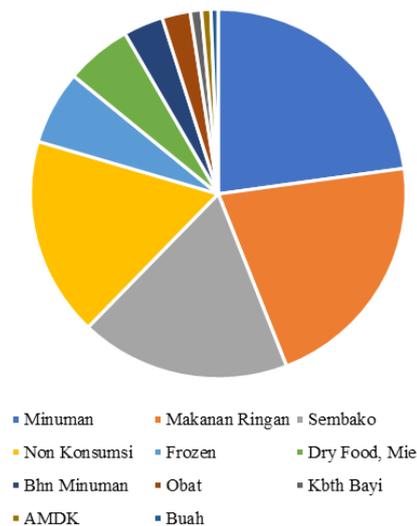
dikarenakan pada *event* tertentu biasanya dilakukan *charity*, santunan dan kegiatan social lainnya.

Adapun hari besar Islam yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Bulan Romadhon dan Idul Fitri, data yang dipakai diambil dari tiga hari sebelum bulan Romadhon hingga tiga hari setelah Idul Fitri.
2. Idul Adha, data dipakai adalah data penjualan pada hari tersebut.
3. Maulid Nabi Muhammad SAW, data dipakai adalah data penjualan pada hari tersebut.
4. Tahun Baru Islam, data dipakai adalah data penjualan pada hari tersebut.

e. Aturan Asosiasi

Berdasarkan jumlah keseluruhan transaksi dan jumlah jenis *item* yang terjual, seperti terdapat pada Tabel 8., maka *threshold* (θ) yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 30%, yang artinya hanya aturan yang memiliki nilai *confidence* $\geq 30\%$ saja yang diambil. Penelitian menggunakan *tools* atau bantuan *software* Weka versi 3.8.4, hasil yang didapat direkapitulasi pada tabel 9. Dibawah ini.



Gambar 2: Diagram Pie porsi penjualan berdasarkan jumlah *item* berdasarkan jenis (Luky, 2021)

TABEL 9

REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN UNTUK MENDAPATKAN ATURAN ASOSIASI (Luky, 2021)

Event	Jumlah Transaksi	Jumlah 1 item terjual yang memiliki frekuensi tinggi		Jumlah 2 itemset terjual bersamaan yang memiliki frekuensi tinggi		Nilai Confidence Aturan
Semua Transaksi	36,575	Minuman	13,345	Makanan Ringan » Minuman	4,119	33%
		Makanan Ringan	12,465	Makanan Ringan » Sembako	3,679	35%
		Sembako	10,607			
		Non Konsumsi	10,193			
		Frozen	3,770			
Bulan Ramadan	2,077	Sembako	871	Makanan Ringan » Sembako	329	46%
		Non Konsumsi	777	Non Konsumsi » Sembako	305	39%
		Makanan Ringan	708	Makanan Ringan » Minuman	258	39%
		Minuman	668	Minuman » Sembako	236	35%
		Dry Food, Mie	245	Makanan Ringan » Non Konsumsi	228	32%
		Bhn Minuman	243			
		Frozen	238			
Idul Adha	257	Sembako	103	Non Konsumsi » Sembako	31	42%
		Minuman	90	Makanan Ringan » Sembako	28	43%
		Non Konsumsi	74			
		Makanan Ringan	65			
		Frozen	35			
		Dry Food, Mie	29			
Maulid Nabi	219	Minuman	90	Makanan Ringan » Minuman	30	38%
		Makanan Ringan	78	Makanan Ringan » Sembako	28	36%
		Sembako	73			
		Non Konsumsi	45			
Tahun Baru Islam	203	Minuman	88	Makanan Ringan » Minuman	26	42%
		Makanan Ringan	62	Non Konsumsi » Sembako	24	41%
		Sembako	62	Minuman » Sembako	22	35%
		Non Konsumsi	58			
		Frozen	21			

5. Kesimpulan

Metode Aturan asosiasi dengan menggunakan algoritma A Priori cukup tepat untuk menghasilkan pola aturan hubungan antar jenis *item* yang terjual, nilai *support* pada *frequent item* dan *confidence* pada *rules* yang didapat bisa memberikan wawasan yang dapat ditindaklanjuti oleh pengelola toko, minimarket, koperasi dan sebagainya. Terutama ketersediaan stok dalam menghadapi hari besar yang dimaksud.

Dengan kategorisasi jenis *item* yang cukup banyak dan jumlah keseluruhan transaksi yang sangat banyak serta penjualan berdasarkan jenis barang dalam satu transaksi yang tidak cukup banyak maka nilai *threshold* tidak terlalu baik jika terlalu tinggi. Pada penelitian selanjutnya dapat diperketat dengan mengeleminasi transaksi-transaksi yang tidak memiliki jumlah jenis *itemset* terjual yang tidak banyak.

Penelitian ini dapat dijadikan model untuk diterapkan pada koperasi atau toko modern yang dimiliki oleh komunitas lain yang tentunya juga memiliki *event* tertentu yang sesuai,

Daftar Pustaka

- A. Aishwarya, B. R. (2016). A LITERATURE STUDY ON APPLICATION OF DATA MINING TOOLS FOR RICE YIELD PREDICTION. *International Journal of Innovative Technology and Research*, 4(1), 2757–2759.
<https://www.ijitr.com/index.php/ojs/article/view/791>
- B. Edward, N., Intan, R., & Infra, A. T. (2019). Analisis Consumer Behaviour Pada Toko Retail Dengan Metode APRIORI-SD. *Jurnal Infra*, 7(2), 185–189.
<http://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/download/8829/7972>
- C. Irianto, A. (2010). *Statistik Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*. Prenada Media Group.
- D. Kaur, M., & Kang, S. (2016). Market Basket Analysis: Identify the changing trends of market data using association rule mining. *Procedia Computer Science*, 85, 78–85.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050916305208>
- E. Shelke, R. R., Dharaskar, R. V., & Thakare, V. M. (2017). Data mining for supermarket sale analysis using association rule. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 1(4).
https://www.academia.edu/download/53998895/22_Data_Mining_For_Supermarket_Sale_Analysis_Using_Association_Rule.pdf
- F. Sujana, A. S. (2005). *Paradigma Baru Dalam Manajemen Ritel Modern*. Graha Ilmu.
- G. Werdiningsih, I., Nuqoba, B., & Muhammadun, S. S. (2020). *Data Mining Menggunakan Android, Weka, dan SPSS*. Airlangga University Press.
- H. Wijaya, K. N. (2017). Analisa Pola Frekuensi Keranjang Belanja Dengan Algoritma Apriori (Studi kasus: Minimarket Adi). *Annual Research Seminar (ARS)*, 3(1), 9–12.
<http://seminar.ilkom.unsri.ac.id/index.php/ars/article/view/1707>