

Penerapan Data Mining Pada Pola Penjualan Barang di Minimarket Menggunakan Algoritma Apriori

Application of Data Mining on Patterns of Sales of Goods in Minimarkets Using the Apriori Algorithm

Siti Hadija¹, Eka Irawan², Irfan Sudahri Damanik³, Jaya Tata Hardinata⁴

^{1,2,3} STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

⁴ Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Indonesia

Article Info

Genesis Artikel:

Diterima, 29 November 2022

Direvisi, 28 Desember 2022

Disetujui, 25 Januari 2023

Kata Kunci:

Apriori

Barang

Data Mining

Minimarket

Pola Penjualan

ABSTRAK

Minimarket merupakan sebuah toko yang menjual barang untuk kebutuhan sehari-hari. Setiap minimarket menghasilkan banyak data penjualan setiap harinya. Data transaksi penjualan hanya dapat disimpan tanpa melakukan analisis lebih lanjut. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk membantu pengelola minimarket dalam memberikan kemudahan untuk menyelesaikan masalah pola penjualan di minimarket dengan menggunakan algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian frekuensi item set dengan menggunakan teknik *association rule*. Hasil Akhir penggunaan data mining menggunakan metode asosiasi Apriori terbukti mampu mengetahui hasil analisis yang muncul secara bersamaan berdasarkan data penjualan di Minimarket Mawar Simp. Tangsi Balimbingan dengan jumlah minimum support 30% dan confidence 80% menghasilkan 8 aturan asosiasi yang terbentuk.

ABSTRACT

Minimarket is a shop that sells goods for daily needs. Each minimarket generates a lot of sales data every day. Sales transaction data can only be stored without further analysis. Based on this description, research was conducted to assist minimarket managers in making it easy to solve sales pattern problems at minimarkets using the Apriori algorithm. The Apriori algorithm is an algorithm that searches for item set frequencies using the association rule technique. The final result of using data mining using the Apriori association method is proven to be able to find out the results of the analysis that appear simultaneously based on sales data at the Mawar Simp. Tangsi Balimbingan Minimarket with a minimum amount of support of 30% and 80% confidence resulting in 8 association rules that are formed.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Siti Hadija,

Program Studi Sistem Informasi,

STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: sitihadija1607@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Minimarket merupakan salah satu toko penjual barang yang lebih lengkap, seperti makanan, kosmetik, pakaian, sepatu, peralatan rumah tangga dan lainnya yang diletakkan di rak-rak atau etalase. Begitu pula nya Minimarket Mawar. Banyaknya jenis produk makanan dan non-makanan yang tersedia dengan harga yang berbeda-beda untuk memenuhi semua kebutuhan konsumen setiap hari. Pada saat ini minimarket telah menggunakan konsep sistem swalayan dimana pembeli mengambil sendiri barang yang ia butuhkan dari rak-rak minimarket dan membayarnya di meja mesin kasir [1]. Dalam penjualan barang (produk) perusahaan sering mengalami masalah karena tingkat belanja konsumen yang tidak beraturan. Penentuan tata letak produk makanan dan minuman dibuat untuk memudahkan konsumen dalam mencari produk makanan dan minuman, dan

konsumen sering kali menemukan lokasi produk yang cocok untuk dipadukan dengan produk lain yang sering diminati konsumen sehingga para konsumen bisa menghemat waktu [2].

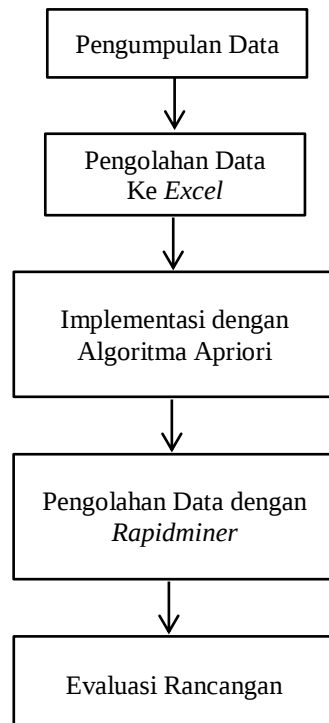
Perlu dilakukan penelitian mengenai hal ini, terutama menggunakan teknologi yang ter sistem dan terkomputerisasi, karena telah banyak penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan terbukti mampu memecahkan banyak masalah yang sifatnya statistik, kelompok, rumit dan saling berkaitan [3]–[12]. Baik yang berkaitan dengan penunjang keputusan [13]–[21], kecerdasan buatan [22]–[31], hingga penambangan data [32]–[41]. Bagian terakhir ini lah (Data mining) yang dianggap tepat untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini, yakni berupa analisa untuk membantu minimarket dalam mendapatkan informasi dengan menerapkan data mining metode Apriori untuk menentukan pola penataan dan mengetahui banyaknya barang yang diminati pada minimarket. Data mining merupakan 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 [42]–[44]. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian *frequensi item set* dengan menggunakan teknik *association rule*. Algoritma Apriori menggunakan pengetahuan frekuensi atribut yang telah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya [45]–[47].

Dengan cara menerapkan sistem ini diharapkan dapat membantu untuk mempermudah dalam menentukan pembelian produk dengan penataan yang sesuai. Dimana hal ini sangat berguna bagi pembeli dalam membeli suatu produk yang diinginkan. Dari permasalahan tersebut penulis bisa menguraikan solusi untuk membuat sebuah sistem yang digunakan untuk menemukan suatu kombinasi barang yang di gunakan untuk menemukan pola asosiasi dengan tingkat kepercayaan tertentu [48]. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk membantu pengelola minimarket dalam memberikan kemudahan untuk menyelesaikan masalah pola penjualan di minimarket dengan menggunakan algoritma Apriori.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang pertama kali dilakukan oleh penulis adalah menganalisa masalah, kemudian mempelajari literatur dan selanjutnya mengumpulkan data, kemudian data tersebut dipindahkan ke dalam bentuk file excel. Kemudian akan diolah sesuai dengan langkah proses perhitungan algoritma apriori. Selanjutnya, hasil perhitungan manual tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil pengujian software Rapidminer untuk melihat keakuratan hasil yang diperoleh. Berikut ini merupakan rancangan penelitian yang menggambarkan alur kerja penelitian.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Proses alur Diagram Rancangan Penelitian pada Gambar 1. diatas adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data
Merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada suatu masalah dan tahap awal penelitian.
2. Pengolahan Data ke Excel.

Setelah data yang diteliti sudah terkumpul selanjutnya data dipindahkan ke microsoft excel untuk diolah.

3. Implementasi dengan metode Algoritma Apriori
Setelah data terkumpul dan diolah ke excel, langkah selanjutnya yaitu dengan cara mengikuti langkah-langkah proses perhitungan dengan menggunakan Algoritma Apriori.
4. Pengolahan data Rapidminer
Data yang sudah diproses dengan menggunakan metode Algoritma Apriori kemudian hasil dari perhitungan tersebut akan dimasukkan dan diaplikasikan ke Rapidminer untuk melihat hasil yang lebih akurat.
5. Evaluasi rancangan
Teknik evaluasi terhadap hasil akhir penelitian yang sudah dirancang dengan software yang sesuai dengan prosedur rancangan.

2.2. Asosiasi

Association rule merupakan salah satu metode yang bertujuan mencari pola yang sering muncul di antara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa item [49]. Salah satu implementasi dari asosiasi adalah market basket analysis atau analisis keranjang belanja, sebagaimana yang akan dibahas dalam tesis ini [49]. Market Basket Analysis merupakan suatu metodologi untuk melakukan analisis *buying habit* konsumen dengan menemukan asosiasi antar beberapa jenis barang yang berbeda, yang diletakkan konsumen dalam *shopping basket* yang dibeli pada suatu transaksi tertentu [50]–[53].

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Pengolahan Data

Pada bagian ini perhitungan dan pengolahan data pada masalah yang diteliti oleh peneliti dapat dihitung dengan menggunakan Algoritma Apriori. Peneliti dalam penelitian ini memanfaatkan proses penggalian aturan asosiasi dengan nilai minimum support 30% dan nilai minimum confidence 80%. Data penjualan barang dapat dilihat pada table 1 berikut:

Tabel 1. Data Penjualan Barang

No	Tanggal	Item
1	5 Maret 2022	Mangkok, Rice Cooker, Dispenser, Gelas, Rak Bumbu Dapur, Sprei, Handuk, Sendal, Susu, Es Cream, Pampers, Sarung, Tissue, Handbody, Parfum, Kisspray, Harpic, Sabun Mandi, Bakso Ikan, Sosis, Minyak Kayu Putih, Minyak Goreng.
2	6 Maret 2022	Sepatu, Boneka, Sabun Mandi, Pepsodent, Snack, Es Cream, Sosis, Minyak Kayu Putih, Baju Anak, Handbody, Wajan, Teplon, Alat Tulis, Minyak Goreng, Freshcare, Bakso Ikan, Tissue, Proclin, Kisspray, Gas, Sendal, Ember, Rokok, Pembalut, Keset.
3	7 Maret 2022	Handbody, Bedak My Baby, Susu, Skincare, Baterai, Deodorant, Kaos Kaki, Ember, Sprei, Serbet, Sikat Gigi, Shampo, Sarden Kaleng, Teplon, Freshcare, Keset, Mie Instant, Alat Tulis, Sosis, Minyak Kayu Putih, Nugget.
4	8 Maret 2022	Skincare, Snack, Minuman Botol, Piyama, Sarung, Dispenser, Toples, Alat Tulis, Keranjang Sampah, Sarden Kaleng, Sajadah, Kaos Kaki, Minyak Goreng, Sapu, Sikat Gigi, Rokok, Kecap.
5	9 Maret 2022	Minuman Kaleng, Minyak Goreng, Sikat Kamar Mandi, Harpic, Deodorant, Sendal, Skincare, Mangkok, Sarden Kaleng, Kecap, Ember, Pel, Sepatu, Pepsodent, Sikat Gigi, Sosis, Mie Instant.
6	10 Maret 2022	Sajadah, Piyama, Pampers, Skincare, Sikat Gigi, Serbet, Handbody, Shampo, Sabun Mandi, Detergen, Keranjang Sampah, Ember, Sunlight, Minyak Goreng, Gas, Minuman Kaleng.
7	11 Maret 2022	Mie Instant, Kecap, Minyak Kayu Putih, Minuman Botol, Sunlight, Shampo, Freshcare, Detergen, Susu, Minyak Goreng, Boneka, Keranjang Sampah, Teko, Deodorant, Bedak MyBaby, Parfum, Rokok.
8	12 Maret 2022	Detergen, Harpic, Rokok, Sikat Kamar Mandi, Handuk, Sapu Tangan, Gas, Setrika, Gelas, Rak Bumbu Dapur, Sprei, Teko, Sarung, Saos, Susu, Pampers, Handbody, Piyama, Sendal, Wajan.
9	13 Maret 2022	Wajan, Toples, Sprei, Mangkok, Minyak Goreng, Sendal, Shampo, Sabun Mandi, Bedak My Baby, Deodorant, Pepsodent, Mie Instant, Gas, Sosis, Nugget, Tissue, Sikat Gigi, Es Cream, Freshcare, Pembalut, Alat Tulis.
10	14 Maret 2022	Keranjang Sampah, Toples, Minyak Goreng, Minuman Botol, Snack, Pepsodent, Sikat Gigi, Alat Tulis, Sarden Kaleng, Detergen, Pel, Ember, Saos, Pampers, Tissue.
11	15 Maret 2022	Snack, Sprei, Mie Instant, Toples, Gas, Teko, Sabun Mandi, Skincare, Rokok, Alat Tulis, Gelas, Minyak Kayu Putih, Bakso Ikan, Nugget, Minyak Rambut, Freshcare, Pembalut.
12	16 Maret 2022	Sapu, Keranjang Sampah, Rak Bumbu Dapur, Teko, Shampo, Pepsodent, Sikat Gigi, Kaos Kaki, Minyak Goreng, Detergen, Handbody, Deodorant, Snack, Es Cream, Sosis, Rokok, Mie Instant, Saos.
13	17 Maret 2022	Pampers, Susu, Minyak Kayu Putih, Freshcare, Gas, Minyak Goreng, Sabun Mandi, Skincare, Nugget, Saos, Kecap, Pembalut, Baterai, Bedak My Baby, Detergen, Harpic, Keset.
14	18 Maret 2022	Handbody, Skincare, Baterai, Rokok, Minyak Rambut, Kaos Kaki, Sepatu, Sarden Kaleng, Sosis, Bakso Ikan, Minyak Kayu Putih, Ember, Serbet, Sikat Gigi, Shampo, Detergen, Harpic, Pel, Sapu Tangan.
15	19 Maret 2022	Parfum, Skincare, Dispenser, Teplon, Kisspray, Sendal, Serbet, Minyak Goreng, Snack, Pampers, Baju anak, Deodorant, Freshcare, Sprei, Sabun Mandi, Sunlight, Sarden Kaleng, Kecap, Gelas, Sarung, Dispenser.
16	20 Maret 2022	Minyak Goreng, Pel, Keset, Serbet, Tissue, Sosis, Kecap, Handuk, Sarung, Sikat Gigi, Pepsodent, Minyak Rambut, Minuman Kaleng, Kaos Kaki, Sendal, Gas, Bedak My Baby, Susu, Deodorant, Baterai.
17	21 Maret 2022	Minyak Kayu Putih, Mie Instant, Bakso Ikan, Nugget, Saos, Sapu, Minyak Goreng, Gas, Pampers, Toples, Snack, Minyak Rambut, Keranjang Sampah, Proclin, Sapu Tangan.
18	22 Maret 2022	Sosis, Minyak Goreng, Baju Anak, Pembalut, Bedak My Baby, Minyak Kayu Putih, Freshcare, Mangkok, Skincare, Pampers, Sepatu, Tissue, Es Cream, Saos, Minuman Kaleng, Handbody.

No	Tanggal	Item
19	23 Maret 2022	deodorant, handbody, pepsodent, detergen, kaos kaki, proclin, kisspray, handuk, ember, nugget, alat tulis, pembalut, skincare, rokok, serbet, minuman botol, piyama, sarden kaleng.
20	24 Maret 2022	skincare, deodorant, spre, sarung, shampo, bedak mybaby, gas, pampers, minyak goreng, bakso ikan, minyak kayu putih, teplon, dispenser, snack, es cream, mie instant, tissue, pembalut, minyak rambut.
21	25 Maret 2022	deodorant, baterai, minyak rambut, shampo, pampers, minyak goreng, nugget, bakso ikan, pel, serbet, sajadah, kisspray, ember, rokok, pepsodent, sikat gigi, detergen, baterai, harpic, snack.
22	26 Maret 2022	skincare, deodorant, ember, keranjang sampah, sabun mandi, sikat kamar mandi, sapu, rak bumbu dapur, gelas, minyak goreng, sendal, susu, handbody, parfum, teko, toples, setrika, rice cooker, sarung, boneka, piyama.
23	27 Maret 2022	handbody, sarden kaleng, boneka, minyak kayu putih, kecap, sapu, mangkok, gelas, serbet, pel, bedak my baby, sarung, snack, shampo, detergen, baju anak, piyama, es cream, rokok, gas.
24	28 Maret 2022	piyama, sabun mandi, shampo, pepsodent, detergen, proclin, saos, freshcare, kisspray, harpic, keranjang sampah, gas, pembalut, boneka, wajan, alat tulis, sosis, bakso ikan, mie instant.
25	29 Maret 2022	pembalut, kecap, bakso ikan, sosis, minyak kayu putih, mangkok, toples, serbet, sunlight, minyak goreng, rokok, bedak my baby, shampo, parfum, kaos kaki, mie instant, sikat gigi, sikat kamar mandi.
26	30 Maret 2022	minyak kayu putih, skincare, minyak goreng, gas, shampo, bedak my baby, susu, ember, piyama, dispenser, wajan, snack, skincare, sajadah, nugget, saos, serbet, freshcare, minuman kaleng, tissue, pampers.
27	31 Maret 2022	pampers, detergen, proclin, parfum, skincare, minyak goreng, mie instant, mangkok, wajan, setrika, sajadah, baju anak, toples, snack, alat tulis, sapu tangan, boneka, sepatu, sabun mandi, sikat gigi.
28	1 April 2022	pepsodent, shampo, skincare, rak bumbu dapur, minuman kaleng, es cream, sosis, bakso ikan, minyak kayu putih, snack, minyak rambut, handuk, mie instant, minyak goreng, gas, gelas, spre, sarung, dispenser, bedak my baby.
29	2 April 2022	skincare, tissue, pampers, pembalut, pepsodent, harpic, toples, susu, bakso ikan, rokok, detergen, kisspray, handbody, minyak goreng, kaos kaki, freshcare, boneka, sendal, spre, mangkok, es cream, sapu tangan, sikat kamar mandi.
30	3 April 2022	wajan, sarung, baju anak, handuk, mie instant, alat tulis, tissue, pampers, pembalut, saos, parfum, deodorant, rokok, sunlight, keranjang sampah, baterai, mangkok, keset, teplon, sapu, minuman kaleng.

Berdasarkan data yang ada pada tabel 1, data penjualan produk yang ada di minimarket mawar dengan membatasi produk yaitu 65 *record* dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Singkatan item

No	Kode Produk	Nama Produk
1	At	Alat Tulis
2	Ba	Baju Anak
3	Bi	Bakso Ikan
4	Bk	Boneka
5	Bmb	Bedak My Babby
6	Bt	Batrai
7	Dd	Deodorant
8	Dp	Dispenser
9	Dt	Detergen
10	Ec	Es Cream
11	Em	Ember
12	Fs	Freshcare
13	Gl	Gelas
14	Gs	Gas
15	Hb	Handbody
16	Hd	Handuk
17	Hp	Harpic
18	Kc	Kecap
19	Kk	Kaus Kaki
20	Kp	Kispray
21	Ks	Keranjang Sampah
22	Kt	Keset
25	Ma	Mangkok
23	Mb	Minuman Botol
24	Mg	Minyak Goring
26	Mi	Mie Instant
27	Mk	Minuman Kaleng
28	Mp	Minyak Kayu Putih
29	Mr	Minyak Rambut
30	Ng	Nugget
31	Pb	Pembalut
32	Pc	Proclin
33	Pe	Pel
34	Pf	Parfum
35	Pm	Pampers
36	Ps	Pepsodent
37	Py	Piyama
38	Rbd	Rak Bumbu Dapur
39	Rc	Rice cooker
40	Rk	Rokok
41	Sa	Saus
42	Sak	Sarden Kaleng
43	Sb	Serbet

No	Kode Produk	Nama Produk
44	Sc	Skincare
45	Sd	Sendal
46	Se	Setrika
47	Sg	Sikat Gigi
48	Sh	Shampo
49	Si	Sprei
50	Sj	Sajadah
51	Skm	Sikat Kamar Mandi
52	Sl	Sunlight
53	Sm	Sambun Mandi
54	Sn	Snack
55	So	Sosis
56	Spt	Sepatu
57	Sr	Sarung
58	Ss	Susu
59	St	Sapu Tangan
60	Su	Sapu
61	Tk	Teko
62	Tl	Toples
63	Tp	Teplon
64	Ts	Tissue
65	W	Wajan

Berdasarkan data yang ada pada tabel 2 maka pola transaksi yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Pola Penjualan

Tanggal	Item Terjual
05/03/2022	ma, rc, dp, gl, rbd, si, hd, sd, ss, ec, pm, sr, ts, hb, pf, kp, hp, sm, bi, so, mp, mg.
06/03/2022	spt, bk, sm, ps, sn, ec, so, mp, ba, hb, w, tp, at, mg, fs, bi, ts, pc, kp,gs, sd, em, rk, pb, kt.
07/03/2022	hb, bmb, ss, sc, bt, dd, kk, em, si, sb, sg, sh, sak, tp, fs, kt, mi, at, so, mp, ng.
08/03/2022	sc, sn, mb, py, sr, dp, tl, at, ks, sak, sj, kk, mg, su, sg, rk, kc.
09/03/2022	mk, mg, skm, hp, dd, sd, sc, ma, sak, kc, em, pe, spt, ps, sg, so, sa,mi.
10/03/2022	sj, py, pm, sc, sg, sb, hb, sh, sm, dt, ks, em, sl, mg, gs, mk.
11/03/2022	mi, kc, mp, mb, sl, sh, fs, dt, ss, mg, bk, ks, tk, dd, bmb, pf, rk.
12/03/2022	dt, hp, rk, skm, hd, st, gs, se, gl, rbd, si, tk, sr, ss, sa, pm, hb, py, sd,w.
13/03/2022	w, tl, si, ma, mg, sd, sh, sm, bmb, dd, ps, mi, gs, so, ng, sa, ts, sg,ec, fs, pb, at.
14/03/2022	ks, tl, mg, mb, sn, ps, sg, at, sak, dt, pe, em, sa, pm, ts.
15/03/2022	sn, si, mi, tl, gs, tk, sm, sc, rk, at, gl, mp, bi, ng, mr, fs, pb.
16/03/2022	su, ks, rbd, tk, sh, ps, sg, kk, mg, dt, hb, dd, sn, ec, so, rk, mi, sa.
17/03/2022	pm, ss, fs, gs, mg, sm, sc, ng, sa, kc, pb, bt, bmb, dt, kt.
18/03/2022	hb, sc, bt, rk, mr, kk, spt, sak, so, bi, mp, em, sb, sg, sh, dt, hp, pe,st.
19/03/2022	pf, sc, dp, tp, kp, sd, sb, mg, sn, pm, ba, dd, fs, si, sm, sl, sak, kc, gl,sr, dp.
20/03/2022	mg, pe, kt, sb, ts, so, kc, hd, sr, sg, ps, mr, mk, kk, sd, gs, ts, bmb,ss, dd, bt.
21/03/2022	mp, mi, bi, ng, sa, su, mg, gs, pm, tl, sn, mr, ks, pc, st
22/03/2022	so, mg, ba, pb, bmb, mp, fs, ma, sc, pm, spt, ts, ec, sa, mk, hb.
23/03/2022	dd, hb, ps, dt, kk, pc, kp, hd, em, ng, at, pb, sc, rk, sb, mb, py, sak.
24/03/2022	sc, dd, si, sr, sh, bmb, gs, pm, mg, bi, mp, tp, dp, sn, ec, mi, ts, pb,mr.
25/03/2022	dd, bt, mr, sh, pm, mg, ng, bi, pe, sb, sj, kp, em, rk, ps, sg, dt, bt, hp,sn.
26/03/2022	sc, dd, em, ks, sm, skm, su, rbd, gl, mg, sd, ss, hb, pf, tk, tl, se, rc,sr, bk, py.
27/03/2022	hb, sak, bk, mp, kc, su, ma, gl, sb, bmb, sr, sn, pe, sh, ba, py, ec, rk,gs.
28/03/2022	py, sm, sh, ps, dt, pc, sa, fs, kp, hp, ks, su, gs, pb, bk, w, at, so, bi,kp, mi.
29/03/2022	pb, kc, bi, so, mp, ma, tl, sb , sl, mg, rk, bmb, sh, pf, kk, mi, sg,skm.
30/03/2022	mp, sc, mg, gs, sh, bmb, ss, em, py, dp, w, sn, sc, sj, ng, sa, sb, fs,mk, ts, pm.
31/03/2022	pm, dt, pc, sc, mg, mi, w, se, sj, ba, pf, tl, sn, at, st, bk, spt, sm, sg.
01/04/2022	ps, sh, sc, rbd, mk, ec, so, bi, mp, sn, mr, hd, mi, mg, gs, gl, si, sr,dp, bmb.
02/04/2022	sc, ts, pm, pb, ps, hp, tl, ss, bi, rk, dt, kp, hb, mg, kk, fs, bk, sd, si,ma, ec, st, skm.
03/04/2022	w, sr, ba, hd, mi, at, ts, pm, pb, sa, pf, dd, rk, sl, ks, ma, bt, mk, dt,kt, tp, su.

Proses pembentukan itemset dapat ditentukan menggunakan nilai support pada setiap item yang ada dengan jumlah minimum support 30%. Dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil dari perhitungan support setiap item dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Support Setiap Item

No	Item	Transaksi	Support
1	Alat tulis	10	33%
2	Baju anak	6	20%
3	Bakso ikan	11	37%

No	Item	Transaksi	Support
4	Boneka	7	23%
5	Bedak my babby	11	37%
6	Batrai	6	20%
7	Deodorant	12	40%
8	Dispenser	6	20%
9	Detergen	13	43%
10	Es cream	9	30%
11	Ember	10	33%
12	Freshcare	11	37%
13	Gelas	7	23%
14	Gas	13	43%
15	Handboddy	12	40%
16	Handuk	6	20%
17	Harpic	7	23%
18	Kecap	8	27%
19	Kaus kaki	8	27%
20	Kispray	7	23%
21	Keranjang sampah	9	30%
22	Keset	5	17%
23	Mangkok	8	27%
24	Minuman botol	4	13%
25	Minyak goreng	22	73%
26	Mie instant	13	43%
27	Minuman kaleng	7	23%
28	Minyak kayu putih	14	47%
29	Minyak rambut	7	23%
30	Nugget	8	27%
31	Pembalut	11	37%
32	Proclin	5	17%
33	Pel	6	20%
34	Parfum	7	23%
35	Pampers	14	47%
36	Pepsodent	11	37%
37	Piyama	8	27%
38	Rak Bumbu Dapur	5	17%
39	Rice cooker	2	7%
40	Rokok	13	43%
41	Saus	9	30%
42	Sarden Kaleng	8	27%
43	Serbet	10	33%
44	Skincare	16	53%
45	Sendal	9	30%
46	Setrika	3	10%
47	Sikat Gigi	12	40%
48	Shampo	13	43%
49	Sprei	9	30%
50	Sajadah	5	17%
51	Sikat Kamar Mandi	5	17%
52	Sunlight	5	17%
53	Sambun Mandi	10	33%
54	Snack	13	43%
55	Sosis	12	40%
56	Sepatu	5	17%
57	Sarung	10	33%
58	Susu	9	30%
59	Sapu Tangan	5	17%
60	Sapu	7	23%
61	Teko	5	17%
62	Toples	9	30%
63	Teplon	5	17%
64	Tissue	10	33%
65	Wajan	7	23%

Setelah nilai dari tiap itemset telah ditemukan maka selanjutnya menyeleksi itemset yang memenuhi syarat minimum support 30%. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Minimum Support 1 Itemset

Itemset	Jumlah	Support 1 itemset
At	10	33%
Bi	11	37%
Bmb	11	37%
Dd	12	40%

Itemset	Jumlah	Support 1 itemset
Dt	13	43%
Ec	10	33%
Em	9	30%
Fs	11	37%
Gs	13	43%
Hb	12	40%
Ks	9	30%
Mg	13	43%
Mi	22	73%
Mp	14	47%
Pb	14	47%
Pm	11	37%
Ps	11	37%
Rk	13	43%
Sa	9	30%
Sb	10	33%
Sc	14	47%
Sd	9	30%
Sg	10	33%
Sh	13	43%
Si	12	40%
Sm	16	53%
Sm	13	43%
So	12	40%
Sr	9	30%
Ss	9	30%
Ti	10	33%
Ts	9	30%

Setelah pembentukan 1 itemset akan dilakukan kombinasi 2 itemset dengan jumlah support 30% sebagai berikut:

$$Support(A, B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

Hasil perhitungan support dari 2 itemset dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Minimum Support 2 Itemset

No	Itemset	Jumlah	Support	(%)
1	Minyak Goreng, Skincare	12	0.400	40%
2	Minyak Goreng, Pampers	12	0.400	40%
3	Minyak Goreng, Saos	10	0,333	33%
4	Minyak Goreng, Gas	9	0.300	33%
5	Minyak Goreng, Mie Instant	9	0.300	33%
6	Minyak Goreng, Shampo	9	0.300	30%
7	Minyak Goreng, Snack	11	0.367	37%
8	Minyak Goreng, Deodorant	9	0.300	30%
9	Minyak Goreng, Sikat Gigi	10	0.333	33%
10	Minyak Goreng, Sosis	9	0.300	30%
11	Minyak Goreng, Bedak Mybabby	9	0.300	30%
12	Minyak Goreng, Pepsodent	9	0.300	30%
13	Minyak Goreng, Sabun Mandi	9	0.300	30%
14	Minyak Goreng, Tissue	9	0.300	30%
15	Minyak Kayu Putih, Bedak Mybaby	9	0.300	30%

Dari hasil kombinasi 2 itemset pada tabel 5 dapat diketahui ada beberapa kombinasi itemset yang telah memenuhi syarat minimum support 30%. Proses pembentukan kombinasi itemset telah dihentikan pada tahap 2 kombinasi itemset dikarenakan tidak ditemukan kombinasi 4 itemset yang memenuhi jumlah minimum support 30%. Setelah semua pola frekuensi tinggi telah ditemukan, kemudian akan dicari aturan asosiasi yang memenuhi jumlah minimum confidence dengan aturan asosiasi “jika ... maka ...” syarat minimum confidence yang dipakai adalah 80% dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Hasil perhitungan pembentukan aturan asosiasi dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut :

Tabel 7. Aturan Asosiasi

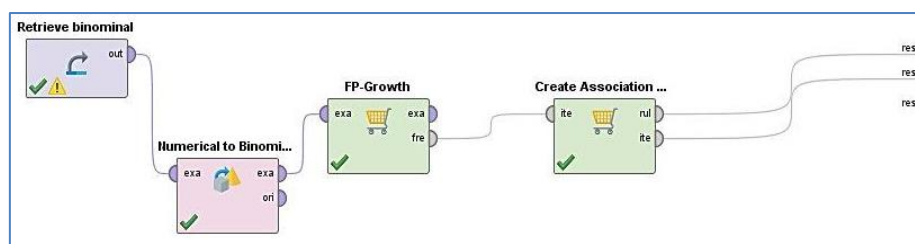
Aturan Asosiasi	Confidence
jika membeli produk Bedak Mybaby maka akan membeli produk Minyak Goreng	9/11 82%
jika membeli produk Pepsodent maka akan membeli produk Minyak Goreng	9/11 82%
jika membeli produk Bedak Mybaby maka akan membeli produk Minyak kayu putih	9/11 82%
jika membeli produk Sikat Gigi maka akan membeli produk Minyak Goreng	10/12 83%

Aturan Asosiasi	Confidence	
jika membeli produk Snack maka akan membeli produk Minyak Goreng	11/13	85%
jika membeli produk Pampers maka akan membeli Produk Minyak Goreng	12/14	86%
jika membeli produk Sabun Mandi maka akan membeli Produk Minyak Goreng	9/10	90%

Berdasarkan tabel 7. dapat diketahui 8 aturan asosiasi yang terbentuk yaitu: Bedak MyBaby (Bmb) dan Minyak goreng (mg) dengan nilai support 37% dan nilai confidence 85%, Pepsodent (Ps) dan Minyak goreng (mg) dengan nilai support 37% dan nilai confidence 85%, Bedak MyBaby (Bmb) dan Minyak Kayu Putih (mp) dengan nilai support 37% dan nilai confidence 47%, Sikat Gigi (sg) dan Minyak goreng (mg) dengan nilai support 40% dan nilai confidence 85%, Snack (sn) dan Minyak goreng (mg) dengan nilai support 37% dan nilai confidence 85%, Pampers (pm) dan Minyak goreng (mg) dengan nilai support 40% dan nilai confidence 86%, Sabun mandi (sm) dan Minyak goreng (mg) dengan nilai support 30% dan nilai confidence 90%, Tissue (ts) dan Minyak goreng (mg) dengan nilai support 30% dan nilai confidence 90%.

3.2. Hasil Percobaan *Rapid Miner*

Sebelum melakukan pengujian pada data penelitian, penguji harus meng- import data yang akan digunakan terlebih dahulu dengan cara klik import data yang ada di kotak Repository.



Gambar 2. Tampilan Implementasi Asosiasi pada *RapidMiner*

Tahap selanjutnya adalah memproses data dengan menarik data yang akan digunakan ke kotak *Process*, kemudian di kotak pencarian masukkan numerical binominal, *FP-Growth*, dan *Create Association Rule* gabungan seluruh model kedalam kotak proses, lalu hubungkan menjadi satu dengan data yang akan di uji. Cara menggabungkannya yaitu dengan menarik garis pada data uji ke *numerical binominal*, *FP-Growth* dan *Create Association Rule*.

Association Rules	
Association Rules	
[bmb] --> [mg] (confidence: 0.818)	
[ps] --> [mg] (confidence: 0.818)	
[bmb] --> [mp] (confidence: 0.818)	
[sg] --> [mg] (confidence: 0.833)	
[sn] --> [mg] (confidence: 0.846)	
[pm] --> [mg] (confidence: 0.857)	
[sm] --> [mg] (confidence: 0.900)	
[ts] --> [mg] (confidence: 0.900)	

Gambar 3. Nilai Hasil Asosiasi Menggunakan *Rapidminer*

Setelah data diolah ke dalam aplikasi *RapidMiner*, maka dapat disimpulkan bahwa penataan tata letak barang yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dapat mempermudah dalam pemilihan barang sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan oleh konsumen. Selain itu, hasil yang di dapat dari perhitungan menggunakan *Microsoft Excel* dengan perhitungan menggunakan aplikasi *RapidMiner* adalah sama. Hanya saja, pada aplikasi *RapidMiner* item yang tidak memenuhi nilai minimum support dan nilai minimum confidence tidak ditampilkan pada hasil perhitungannya.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan penggunaan data mining menggunakan metode asosiasi Apriori terbukti mampu mengetahui hasil analisis yang muncul secara bersamaan berdasarkan data penjualan di Minimarket Mawar Simp. Tangsi Balimbing dengan jumlah minimum support 30% dan confidence 80% menghasilkan 8 aturan asosiasi yang terbentuk. Hasil uji coba dengan *software Rapidminer 9.10* Sebagai alat bantu untuk membuktikan bahwa perhitungan data manual hasilnya sama dengan pengujian yang dilakukan menggunakan *software Rapidminer 9.10*.

REFERENSI

- [1] E. Elisa, "Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan*

- Teknologi Informasi*), vol. 2, no. 2, pp. 472–478, 2018.
- [2] S. Al Syahdan and A. Sindar, “Data Mining Penjualan Produk Dengan Metode Apriori Pada Indomaret Galang Kota,” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 1, no. 2, 2018.
 - [3] N. L. W. S. R. Ginantra *et al.*, “Performance One-step secant Training Method for Forecasting Cases,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, pp. 1–8, 2021.
 - [4] A. Wanto *et al.*, “Epoch Analysis and Accuracy 3 ANN Algorithm using Consumer Price Index Data in Indonesia,” in *Proceedings of the 3rd International Conference of Computer, Environment, Agriculture, Social Science, Health Science, Engineering and Technology (ICEST)*, 2021, no. 1, pp. 35–41.
 - [5] T. Afriliansyah *et al.*, “Implementation of Bayesian Regulation Algorithm for Estimation of Production Index Level Micro and Small Industry,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
 - [6] J. Wahyuni, Y. W. Paranthi, and A. Wanto, “Analisis Jaringan Saraf Dalam Estimasi Tingkat Pengangguran Terbuka Penduduk Sumatera Utara,” *Jurnal Infomedia*, vol. 3, no. 1, pp. 18–24, 2018.
 - [7] E. Hartato, D. Sitorus, and A. Wanto, “Analisis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Luas Panen Biofarmaka di Indonesia,” *Jurnal semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 49–56, 2018.
 - [8] B. K. Sihotang and A. Wanto, “Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Tamu Pada Hotel Non Bintang,” *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 4, pp. 333–346, 2018.
 - [9] I. S. Purba and A. Wanto, “Prediksi Jumlah Nilai Impor Sumatera Utara Menurut Negara Asal Menggunakan Algoritma Backpropagation,” *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 3, pp. 302–311, 2018.
 - [10] R. E. Pranata, S. P. Sinaga, and A. Wanto, “Estimasi Wisatawan Mancanegara Yang Datang ke Sumatera Utara Menggunakan Jaringan Saraf,” *Jurnal semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 97–102, 2018.
 - [11] A. Wanto, “Prediksi Produktivitas Jagung Di Indonesia Sebagai Upaya Antisipasi Impor Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation,” *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 53–62, 2019.
 - [12] I. S. Purba *et al.*, “Accuracy Level of Backpropagation Algorithm to Predict Livestock Population of Simalungun Regency in Indonesia,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
 - [13] A. Wanto and E. Kurniawan, “Seleksi Penerimaan Asisten Laboratorium Menggunakan Algoritma AHP Pada AMIK-STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar,” *Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO)*, vol. 3, no. 1, pp. 11–18, 2018.
 - [14] A. Wanto and H. Damanik, “Analisis Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Seleksi Penerima Beasiswa BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) Pada Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus : AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar),” in *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa (SNTR) II*, 2015, no. 2, pp. 323–333.
 - [15] M. Widyasuti, A. Wanto, D. Hartama, and E. Purwanto, “Rekomendasi Penjualan Aksesoris Handphone Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Process (AHP),” *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer (KOMIK)*, vol. 1, no. 1, pp. 27–32, 2017.
 - [16] R. Watrionthos, W. A. Ritonga, A. Rengganis, A. Wanto, and M. Isa Indrawan, “Implementation of PROMETHEE-GAIA Method for Lecturer Performance Evaluation,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, p. 012067, 2021.
 - [17] S. R. Ningsih, D. Hartama, A. Wanto, I. Parlina, and Solikhun, “Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pada Pemilihan Objek Wisata di Simalungun,” in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2019, pp. 731–735.
 - [18] D. N. Batubara, A. Padillah, Chairunnisa, A. Wanto, and Saifullah, “Penerapan Metode VIKOR Untuk Menentukan Susu Lansia Terbaik,” in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2021, pp. 586–591.
 - [19] F. Fania, M. Azzahra, D. Hartama, A. Wanto, and A. Rahim, “Rekomendasi Pemilihan Calon Peserta MTQ Terbaik Tahun 2019 dengan Teknik Additive Ratio Assessment (ARAS),” in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2021, pp. 608–612.
 - [20] A. Wulandari, R. P. Saragih, Maslina Manurung, A. Wanto, and rfan S. Damanik, “Sistem Pendukung Keputusan pada Pemilihan Masker Wajah Facial mask Berdasarkan Konsumen dengan Metode Analytical Hierarchy Process,” in *Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SANISTEK)*, 2021, pp. 197–201.
 - [21] M. A. Amri, D. Hartama, A. Wanto, Sumarno, and H. S. Tambunan, “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Penentuan Penerima BLT-DD di Mekar Sari Raya,” *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 269–277, 2020.
 - [22] Muttaqin *et al.*, *Biometrika: Teknologi Identifikasi*. 2020.
 - [23] R. D. Dana, A. R. Dikananda, D. Sudrajat, A. Wanto, and F. Fasya, “Measurement of health service performance through machine learning using clustering techniques,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1360, no. 1, pp. 1–6, 2019.
 - [24] Y. Andriani, A. Wanto, and H. Handrizal, “Jaringan Saraf Tiruan dalam Memprediksi Produksi Kelapa Sawit di PT. KRE Menggunakan Algoritma Levenberg Marquardt,” *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, vol. 1, no. September, pp. 249–259, 2019.
 - [25] I. C. Saragih, D. Hartama, and A. Wanto, “Prediksi Perkembangan Jumlah Pelanggan Listrik Menurut Pelanggan Area Menggunakan Algoritma Backpropagation,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 2, no. 1, pp. 48–54, 2020.
 - [26] A. Wanto, S. D. Rizki, S. Andini, S. Surmayanti, N. L. W. S. R. Ginantra, and H. Aspan, “Combination of Sobel+Prewitt Edge Detection Method with Roberts+Canny on Passion Flower Image Identification,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1933, no. 1, pp. 1–8, 2021.
 - [27] M. Syafiq, D. Hartama, I. O. Kirana, I. Gunawan, and A. Wanto, “Prediksi Jumlah Penjualan Produk di PT Ramayana Pematangsiantar Menggunakan Metode JST Backpropagation,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 7, no. 1, p. 175, 2020.
 - [28] M. Situmorang, A. Wanto, and Z. M. Nasution, “Architectural Model of Backpropagation ANN for Prediction of Population-Based on Sub-Districts in Pematangsiantar City,” *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 98–106, 2019.
 - [29] A. Wanto *et al.*, “Forecasting the Export and Import Volume of Crude Oil, Oil Products and Gas Using ANN,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
 - [30] P. Parulian *et al.*, “Analysis of Sequential Order Incremental Methods in Predicting the Number of Victims Affected by Disasters,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, 2019.
 - [31] A. Wanto *et al.*, “Analysis of Standard Gradient Descent with GD Momentum And Adaptive LR for SPR Prediction,” 2018, pp. 1–9.

- [32] N. A. Febriyati, A. D. GS, and A. Wanto, "GRDP Growth Rate Clustering in Surabaya City uses the K- Means Algorithm," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 276–283, 2020.
- [33] M. A. Hanafiah and A. Wanto, "Implementation of Data Mining Algorithms for Grouping Poverty Lines by District/City in North Sumatra," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 315–322, 2020.
- [34] A. Pradipta, D. Hartama, A. Wanto, S. Saifullah, and J. Jalaluddin, "The Application of Data Mining in Determining Timely Graduation Using the C45 Algorithm," *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*, vol. 3, no. 1, pp. 31–36, 2019.
- [35] N. Arminarahmah, A. D. GS, G. W. Bhawika, M. P. Dewi, and A. Wanto, "Mapping the Spread of Covid-19 in Asia Using Data Mining X-Means Algorithms," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1071, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [36] T. H. Sinaga, A. Wanto, I. Gunawan, S. Sumarno, and Z. M. Nasution, "Implementation of Data Mining Using C4.5 Algorithm on Customer Satisfaction in Tirta Lihou PDAM," *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing*, vol. 3, no. 1, pp. 9–20, 2021.
- [37] I. I. P. Damanik, S. Solikhun, I. S. Saragih, I. Parlina, D. Suhendro, and A. Wanto, "Algoritma K-Medoids untuk Mengelompokkan Desa yang Memiliki Fasilitas Sekolah di Indonesia," in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, vol. 1, no. September, pp. 520–527.
- [38] F. S. Napitupulu, I. S. Damanik, I. S. Saragih, and A. Wanto, "Algoritma K-Means untuk Pengelompokkan Dokumen Akta Kelahiran pada Tiap Kecamatan di Kabupaten Simalungun," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS) Volume*, vol. 2, no. 1, pp. 55–63, 2020.
- [39] S. Sintia, P. Poningsih, I. S. Saragih, A. Wanto, and I. S. Damanik, "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Memprediksi Hasil Penjualan Sparepart PC (Studi Kasus : Toko Sentra Computer)," in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, vol. 1, pp. 910–917.
- [40] S. F. Damanik, A. Wanto, and I. Gunawan, "Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 untuk Klasifikasi Tingkat Kesejahteraan Keluarga pada Desa Tiga Dolok," *Jurnal Krisnadana Volume*, vol. 1, no. 2, pp. 21–32, 2022.
- [41] H. J. Damanik, E. Irawan, I. S. Damanik, and A. Wanto, "Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Penentuan Resiko Kredit Kepemilikan Kendaraan Bermotor," in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2019, vol. 1, pp. 501–511.
- [42] N. Syahputri, "Penerapan Data Mining Asosiasi pada Pola Transaksi dengan Metode Apriori," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 4, no. 2, pp. 728–736, 2020.
- [43] M. Ghofur, Y. Agus Pranoto, and F. . Ariwibisono, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Analisis Data Transaksi Penjualan Pada Toko Berbasis Web (Studi Kasus Kalibaru Mart Malang)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 4, no. 1, pp. 279–286, 2020.
- [44] D. P. Utomo and M. Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 2, pp. 437–444, 2020.
- [45] S. Saefudin and S. DN, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Ikan," *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 2, p. 36, 2019.
- [46] Nola Ritha, E. Suswaini, and W. Pebriadi, "Penerapan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Pada Poliklinik Penyakit Dalam (Studi Kasus: Rumah Sakit Umum Daerah Bintan)," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 222–230, 2021.
- [47] S. Aulia Miranda, F. Fahrullah, and D. Kurniawan, "Implementasi Association Rule Dalam Menganalisis Data Penjualan Sheshop dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *Metik Jurnal*, vol. 6, no. 1, pp. 30–36, 2022.
- [48] S. Adibya, P. Putra, P. Kasih, and J. Sahertian, "Implementasi Pola Penjualan Barang di Minimarket Menggunakan Metode Apriori," pp. 181–186, 2019.
- [49] A. Anas, "Analisa Algorithma Apriori Untuk Mendapatkan Pola Peminjaman Buku Perpustakaan Smpn 3 Batanghari," *Jurnal Ilmiah Media SISFO*, vol. 10, no. 2, pp. 628–641, 2016.
- [50] Y. A. Ünvan, "Market basket analysis with association rules," *Communications in Statistics - Theory and Methods*, vol. 50, no. 7, pp. 1615–1628, 2021.
- [51] M. P. Tana, F. Marisa, and I. D. Wijaya, "Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori," *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, vol. 3, no. 2, pp. 17–22, 2018.
- [52] S. A. Arnomo, "Market Basket Analysis pada Barang Minimarket dimasa Pandemi Covid-19," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, vol. 9, no. 2, p. 127, 2021.
- [53] I. A. Ashari, A. Wirasto, D. Nugroho Triwibowo, and P. Purwono, "Implementasi Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori untuk Analisis Pendapatan Usaha Retail," *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 3, pp. 701–709, 2022.