



PENENTUAN POLA PENJUALAN PRODUK TOKO ELEKTRONIK MENGUNAKAN ALGORITMA *ECLAT*

Anisa Ilham Septiani¹, Yulison Herry Chrisnanto², Fajri Rakhmat Umbara³

¹Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani. Jl. Terusan Jend. Sudirman, Kota Cimahi

²Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani. Jl. Terusan Jend. Sudirman, Kota Cimahi

³Teknik Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani. Jl. Terusan Jend. Sudirman, Kota Cimahi

e-mail : anisailhamseptiani18@if.unjani.ac.id¹, yhc@if.unjani.ac.id²,

fajri.rakhmat@lecture.unjani.ac.id³

ABSTRAK

Kata Kunci:

Transaksi
Elektronik
ECLAT
Tata Letak

Transaksi dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya penjualan konvensional seperti di toko dan penjualan online atau e-commerce. Transaksi jual beli produk yang dilakukan baik secara e-commerce ataupun konvensional sangat beraneka ragam, mulai dari kebutuhan primer, sekunder, dan tersier. Berdasarkan uji Independent Sample T Test pada penelitian mengenai perbedaan sikap konsumen terhadap produk primer, sekunder, tersier di sebuah pasar modern, konsumen cenderung membeli produk primer, diikuti kebutuhan sekunder, dan terakhir adalah tersier. Pengaturan tata letak diyakini terbukti mempengaruhi keputusan pembelian suatu produk. Di dalam keilmuan data mining, penempatan tata letak dapat diketahui dari pola penjualan atau transaksi yang dilakukan oleh konsumen dengan cara mencari keterkaitan satu produk dengan produk yang lain dalam satu kali transaksi dengan metode Association Rule. Algoritma yang dipakai adalah Equivalence Class Transformation (ECLAT). Data yang digunakan adalah data transaksi pada produk toko elektronik. Data transaksi yang digunakan sebanyak 1216 transaksi dengan variabel yang digunakan adalah no_order dan barang terjual. Diproses menggunakan RStudio dan RShiny sebagai user interface, akan dihitung minimum support sebesar 0.01 dan minimum confidence sebesar 0.5 dihasilkan 11 rules. Dengan confidence terendah sebesar 50% dan confidence tertinggi sebesar 100% dengan 2 rules terbentuk dengan 3 kombinasi barang, dalam 1216 transaksi muncul 15 transaksi dengan kombinasi barang tersebut.



ABSTRACT

Keyword:

Transaction
Electronic
ECLAT
Layout

Transactions can be conducted in a variety of ways, including conventional sales such as in stores and online sales or e-commerce. Purchase and sale transactions of products conducted both through e-commerce and conventionally are very diverse, ranging from primary, secondary, and tertiary needs. Based on the Independent Sample T Test in research on differences in consumer attitudes towards primary, secondary, tertiary products in a modern market, consumers tend to buy primary products, followed by secondary needs and finally tertiary. It is assumed that layout settings influence product purchase decisions. In data mining science, layout placement can be seen from consumer sales patterns or transactions by looking for the relationship between one product and another in one transaction using the Association Rule method. The algorithm used is Equivalence Class Transformation (ECLAT). The data used is transaction data on electronic store products. The transaction data used is 1216 transactions with no_order and sold goods as variables. Processed with RStudio and RShiny as the user interface, a minimum support of 0.01 and a minimum reliability of 0.5 are calculated, resulting in 11 rules. With the lowest reliability of 50% and the highest reliability of 100% with 2 rules formed with 3 combinations of goods, 15 transactions with these combinations of goods appeared in 1216 transactions.

PENDAHULUAN

Kegiatan ekonomi seperti transaksi jual beli dilakukan guna memenuhi kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri dan keluarga. Transaksi dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya penjualan konvensional seperti di toko dan penjualan *online* atau *e-commerce*. *E-commerce* lebih banyak dilakukan sejak pandemi *covid-19* melanda dunia termasuk Indonesia, yang mengharuskan mengurangi kegiatan di luar rumah, termasuk proses transaksi atau jual beli. Berdasarkan data yang dikutip dari laman Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Kominfo), disebutkan bahwa pada tahun 2020 ada sekitar 93,4 juta pengguna internet dengan Rp 266 triliun pergerakan uang yang terjadi selama satu tahun [1][2]. Transaksi jual beli barang/produk yang dilakukan baik secara *e-commerce* ataupun konvensional sangat beraneka ragam, mulai dari kebutuhan primer, sekunder, dan tersier.

Berdasarkan penelitian mengenai perbedaan sikap konsumen terhadap barang primer, sekunder, tersier di sebuah pasar modern [3], disebutkan bahwa konsumen memiliki kecenderungan yang berbeda dalam proses transaksi atau proses pembelian barang di pasar modern tersebut. Berdasarkan uji *Independent Sample T Test*, konsumen cenderung membeli barang primer, diikuti kebutuhan sekunder, dan terakhir adalah tersier. Pada indikator kognitif atau pendekatan perilaku, tanggapan konsumen masih rendah terhadap keberagaman produk, tata letak (ruangan, lokasi), dan diskon yang diberikan [3].



Pengaturan tata letak terhadap produk dilakukan di beberapa tempat seperti *minimarket*, swalayan, toko pakaian, dan toko serba ada (toserba) [4][5][6]. Pengaturan tata letak diyakini terbukti mempengaruhi keputusan pembelian suatu produk, tata letak tersebut meliputi informasi produk, penempatan produk, tingkat harga, dan potongan harga [7][8][9]. Berdasarkan penelitian mengenai analisis kualitas pelayanan, kelengkapan produk, dan harga terhadap keputusan pembelian di swalayan [10], disebutkan bahwa harga yang sesuai mempunyai pengaruh yang positif dan signifikan terhadap keputusan pembelian produk. Kelengkapan dan keberagaman produk juga memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap penjualan [11].

Di dalam keilmuan *data mining*, penempatan tata letak dapat diketahui dari pola penjualan atau transaksi yang dilakukan oleh konsumen dengan cara mencari keterkaitan satu produk dengan produk yang lain dalam satu kali transaksi dengan metode *Association Rule*. Algoritma yang dipakai diantaranya *Apriori*, *FP-Growth*, dan *Equivalence Class Transformation (ECLAT)*. Keberagaman produk yang dijual dalam satu transaksi berpengaruh pada pola yang akan dihasilkan. Semakin bervariasi barang yang terjual dalam satu transaksi, maka akan menghasilkan pola yang bervariasi pula [12].

Pada teknik *Association Rule* telah dilakukan beberapa penelitian mengenai penggunaan penentuan pola penjualan, yaitu pada penelitian yang berjudul Perbandingan Algoritma *ECLAT* Dan *Fp-Growth* Pada Penjualan Barang (Studi Kasus: *Minimarket 212 Mart Veteran Utama*) [13], dinyatakan bahwa dari penerapan algoritma *ECLAT* dan *FP-Growth* dapat dikatakan algoritma *ECLAT* lebih baik dibandingkan dengan *Fp-Growth*. Dengan hasil algoritma *ECLAT* menghasilkan 25 *rules* dan algoritma *Fp-Growth* menghasilkan 23 *rules*. Namun waktu yang diperoleh dalam menjalankan algoritma *ECLAT* lebih lama yaitu 1 menit 15 detik, dibandingkan dengan *Fp-Growth* yang hanya memerlukan waktu 11 detik.

Pada penelitian lainnya yang berjudul Perbandingan Algoritma *Apriori* Dan Algoritma *ECLAT* Dalam Penentuan Pola Peminjaman Buku Pada Perpustakaan Universitas Bina Darma Palembang [14], dinyatakan bahwa dari data proses pengolahan data menggunakan teknik *data mining* dengan metode *association rule* pada transaksi peminjaman buku tahun 2017. Dari hasil pengujian, algoritma *ECLAT* lebih baik dibandingkan algoritma *Apriori*. Algoritma *ECLAT* menghasilkan lebih banyak *rules*, yaitu sebanyak 24 *rules* dan algoritma *Apriori* sebanyak 7 *rules*.

Penelitian lainnya yang berjudul Implementasi Metode Asosiasi Dengan Menggunakan Algoritma *Equivalence Class Transformation (ECLAT)* Pada Pola Pembelian Konsumen Untuk Rekomendasi Barang [15], dinyatakan bahwa permasalahan yang terdapat pada toko Delimajaya yakni permasalahan rekomendasi barang yang dapat diselesaikan dengan menggunakan algoritma *ECLAT*. Namun pada penelitian ini terdapat kekurangan, yakni menggunakan data yang sedikit dan tidak variatif, sehingga *rules* yang dihasilkan belum baik.



Dari uraian tersebut, dari ketiga algoritma *Association Rules* yakni algoritma *Apriori*, *FP-Growth*, dan *ECLAT* dapat diketahui bahwa algoritma *ECLAT* dikatakan lebih baik untuk menentukan pola penjualan atau transaksi. Dari penelitian tersebut, pola penjualan yang terbentuk berdasar dari data transaksi yang memiliki variasi data yang beragam dalam satu kali transaksi. Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan sebuah penelitian mengenai bagaimana menerapkan aturan asosiasi menggunakan algoritma *ECLAT* untuk mengetahui pola penjualan produk elektronik yang memiliki variasi barang yang kurang beragam dalam satu kali transaksi. Diharapkan hasil dari penelitian ini diharapkan kedepannya bisa menjadi referensi bagi penelitian yang berkaitan dengan analisis pola penjualan.

METODE

Metode dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Pengumpulan Data dan Pra Proses Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan survey langsung ke toko penjualan toko elektronik selama 1 tahun terakhir (1 Agustus 2020 hingga 31 Agustus 2021). proses data merupakan sebuah langkah penting dalam proses penemuan pengetahuan, karena keputusan-keputusan yang akan dilakukan harus didasarkan pada data yang berkualitas.

1. Pembersihan (*Cleaning*)

Pembersihan (*cleaning*) data merupakan bagian dari *pre-processing* yaitu proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak relevan. Pada penelitian ini akan dilakukan proses pembersihan terhadap data yang hilang, menghapus data transaksi yang kurang dari 2 item dalam satu kali transaksi.

2. Seleksi (*Selection*)

Seleksi (*selection*) dilakukan untuk memilih data yang akan digunakan. Pada penelitian ini data yang akan diolah dibagi menjadi dua yaitu nomor order dan barang terjual.

3. Transformasi (*Transformation*)

Transformasi (*transformation*) data merupakan sebuah proses untuk mengubah bentuk data kedalam format tertentu yang sesuai dan bertujuan agar pemrosesan data dapat dilakukan serta berjalan dengan baik.

B Perhitungan Association Rule

Association rule mining merupakan sebuah teknik dari *data mining* yang memiliki tujuan untuk menemukan *association rule* dari suatu kombinasi item. Untuk perhitungan nilai *support* satu item dapat menggunakan rumus dibawah ini (Siekmann, Hartmanis, & Leeuwen, 2002):

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A * 100}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$



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

$$Support(A, B) = \frac{\sum \text{Jumlah transaksi mengandung A dan B} * 100}{\text{Jumlah Transaksi}} \quad (2)$$

i. Mencari Lift Ratio

Lift ratio merupakan sebuah parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui kekuatan dari aturan asosiasi yang sudah terbentuk dari nilai *support* serta *confidence*. Nilai yang didapatkan dari *lift ratio* akan menjadi penentu apakah aturan asosiasi tersebut dikatakan valid atau tidak. Nilai *lift ratio* antara *itemset* A dan *itemset* B dapat dihitung dengan rumus dibawah ini :

$$Lift(A, B) = \frac{P(A \cup B)}{P(A) P(B)} \quad (3)$$

Keterangan :

1. $P(A)$: Probabilitas *support* dari barang A
2. $P(A \cup B)$: Probabilitas gabungan *support* A dan *support* B

Lift ratio juga dapat dihitung dengan rumus dibawah ini :

$$Lift = \frac{Conf(A, B)}{\text{Benchmark Confidence}(A, B)} \quad (4)$$

Keterangan :

1. $\text{Benchmark confidence} = \frac{Nc}{N}$
2. Nc merupakan transaksi konsekuen
3. N merupakan transaksi yang terjadi dalam basis data

ii. Mencari Confidence

Confidence atau disebut juga sebagai taraf kepercayaan merupakan suatu ukuran yang dapat menunjukkan suatu hubungan antar *item* secara *conditional* (misalnya seberapa sering *item* X dibeli apabila seseorang membeli *item* Y). Untuk mencari nilai *confidence* dapat menggunakan rumus berikut:

$$Confidence = P(A|B) = \frac{\sum \text{Ttransaksi mengandung A dan B} * 100}{\sum \text{Ttransaksi mengandung A}} \quad (5)$$



HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Transaksi Awal

Data transaksi awal ini merupakan data transaksi yang didapatkan dari Toko Sumber Teknik. Data transaksi awal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

No	No Order	Tanggal	Barang Yang Terjual			
1	ORD2000001	8/1/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	
2	ORD2000002	8/1/2020	OXONE Jumbo Chopper OX-272	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S		
3	ORD2000003	8/1/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	OXONE Alat Masak Spatula OX-953		
4	ORD2000004	8/1/2020	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S		
5	ORD2000005	8/1/2020	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	OXONE Cute Hand Blender OX-204	
6	ORD2000006	8/1/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	OXONE Jumbo Chopper OX-272
7	ORD2000007	8/1/2020	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000	KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA	
8	ORD2000008	8/1/2020	MIYAKO Kompor 1 Tungku KG-101C - Hitam	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000	
9	ORD2000009	8/1/2020	IDEALIFE Penanggang & Sabu Listrik IL-116D	PANASONIC Exhaust Fan 10 Inch FV-25RUN		
10	ORD2000010	8/2/2020	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch			
11	ORD2000011	8/1/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	OXONE Jumbo Chopper OX-272
12	ORD2000012	8/1/2020	KIRIN Cetakan Kue Premium Collection	MOKI Enamel Ceramic Clay Casserole Stew Pot 5 Liter	YONG MA Digital Magic Com 2 Liter - YMC211	
13	ORD2000013	8/1/2020	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Cute Hand Blender OX-204		
14	ORD2000014	8/1/2020	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000	KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA	
15	ORD2000015	8/1/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Black Marble Knife Set OX-605
16	ORD2000016	8/1/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	OXONE Cute Hand Blender OX-204	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
17	ORD2000017	8/1/2020	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set		
18	ORD2000018	8/2/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Jumbo Chopper OX-272	
19	ORD2000019	8/3/2020	TURBO Mixer Hand - EHM9000			
20	ORD2000020	8/2/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	OXONE Cute Hand Blender OX-204	OXONE Jumbo Chopper OX-272	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202
21	ORD2000021	8/2/2020	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set	OXONE Jumbo Chopper OX-272
22	ORD2000022	8/2/2020	OXONE Jumbo Chopper OX-272	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	OXONE Black Marble Knife Set OX-605
23	ORD2000023	8/2/2020	OXONE Jumbo Chopper OX-272	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S		
24	ORD2000024	8/2/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set	OXONE Alat Masak Spatula OX-953

Gambar 1. Data transaksi awal

B. Data Transaksi Setelah Cleaning

Data transaksi akan dilakukan proses *cleaning*, yakni dalam satu kali transaksi kurang dari dua item barang yang dibeli tidak akan diikutsertakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini akan dicari keterkaitan antar produk, jika produk yang dibeli kurang dari dua maka tidak ada keterkaitan yang dapat dipelajari. Data yang akan dihapus seperti pada transaksi ORD2000010 dan ORD2000019 (Pada Gambar 1). Data yang selesai tahap *cleaning* terlihat pada Gambar 2.

A	B	C	D	E	F	G
No	No Order	Tanggal	Barang Yang Terjual			
1	ORD2000001	8/1/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	
2	ORD2000002	8/1/2020	OXONE Jumbo Chopper OX-272	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S		
3	ORD2000003	8/1/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	OXONE Alat Masak Spatula OX-953		
4	ORD2000004	8/1/2020	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S		
5	ORD2000005	8/1/2020	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	OXONE Cute Hand Blender OX-204	
6	ORD2000006	8/1/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	OXONE Jumbo Chopper OX-272
7	ORD2000007	8/1/2020	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000	KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA	
8	ORD2000008	8/1/2020	MIYAKO Kompor 1 Tungku KG-101C - Hitam	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000	
9	ORD2000009	8/1/2020	IDEALIFE Penanggang & Sabu Listrik IL-116D	PANASONIC Exhaust Fan 10 Inch FV-25RUN		
10	ORD2000010	8/1/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	OXONE Jumbo Chopper OX-272
11	ORD2000011	8/1/2020	KIRIN Cetakan Kue Premium Collection	MOKI Enamel Ceramic Clay Casserole Stew Pot 5 Liter	YONG MA Digital Magic Com 2 Liter - YMC211	
12	ORD2000012	8/1/2020	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Cute Hand Blender OX-204		
13	ORD2000013	8/1/2020	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000	KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA	
14	ORD2000014	8/1/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Black Marble Knife Set OX-605
15	ORD2000015	8/1/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	OXONE Cute Hand Blender OX-204	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
16	ORD2000016	8/1/2020	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set		
17	ORD2000017	8/2/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Jumbo Chopper OX-272	
18	ORD2000018	8/2/2020	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	OXONE Cute Hand Blender OX-204	OXONE Jumbo Chopper OX-272	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202
19	ORD2000019	8/2/2020	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set	OXONE Jumbo Chopper OX-272
20	ORD2000020	8/2/2020	OXONE Jumbo Chopper OX-272	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	OXONE Black Marble Knife Set OX-605
21	ORD2000021	8/2/2020	OXONE Jumbo Chopper OX-272	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S		
22	ORD2000022	8/2/2020	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
23	ORD2000023	8/2/2020	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S
24	ORD2000024	8/2/2020	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S	BOLDe Super Utensile Slotted Turner	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL

Gambar 2. Data setelah *cleaning*

C. Data Transaksi Setelah Selection

Data yang telah selesai proses *cleaning* maka akan seleksi variabel mana yang akan dipakai dalam penelitian. Pada Gambar dan Gambar terdapat 4 *header*, yakni No, Nomor Order, dan Nama Barang Terjual, sedangkan atribut yang dibuang adalah Tanggal Transaksi, Jumlah Barang Terjual, Harga Total. Pada proses seleksi atau *selection*, yang akan dipilih *header*/variabel No Order dan Barang Yang Terjual saja seperti pada Gambar 3.



No	No Order	Barang Yang Terjual	
1	ORD2000001	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
2	ORD2000002	OXONE Jumbo Chopper OX-272	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL
3	ORD2000003	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S
4	ORD2000004	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
5	ORD2000005	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S
6	ORD2000006	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
7	ORD2000007	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch
8	ORD2000008	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000
9	ORD2000009	IDEALIFE Pemanggang & Shabu Listrik IL-116D	TURBO Mixer Hand - EHM9000
10	ORD2000010	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch
11	ORD2000011	KIRIN Cetakan Kue Premium Collection	MOKI Enamel Ceramic Clay Casserole Stew Pot 5 Liter
12	ORD2000012	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Cute Hand Blender OX-204
13	ORD2000013	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	TURBO Mixer Hand - EHM9000
14	ORD2000014	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA
15	ORD2000015	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL
16	ORD2000016	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	OXONE Cute Hand Blender OX-204
17	ORD2000017	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch
18	ORD2000018	OXONE Alat Masak Spatula OX-953	Kitchen Tools Spatula Sendok Masak 1 set
19	ORD2000019	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL
20	ORD2000020	OXONE Jumbo Chopper OX-272	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL
21	ORD2000021	OXONE Jumbo Chopper OX-272	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S
22	ORD2000022	OXONE Black Marble Knife Set OX-605	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S
23	ORD2000023	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch	OXONE Black Marble Knife Set OX-605
24	ORD2000024	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S	BOLDe Super Utensile Slotted Turner

Gambar 3. Data setelah selection

D. Data Transaksi Setelah Transformation

Data transaksi selanjutnya akan ditransformasikan menjadi bentuk vertikal seperti yang terlihat pada Gambar 4 di bawah ini. Data transaksi ini nantinya akan diproses menggunakan *R Language*, data transaksi ini perlu disimpan dalam format *Comma Separated Values* atau *CSV*.

	A	B
1	Order	Barang
2	ORD2000001	OXONE Black Marble Knife Set OX-605
3	ORD2000001	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
4	ORD2000001	Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL
5	ORD2000002	OXONE Jumbo Chopper OX-272
6	ORD2000002	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S
7	ORD2000003	OXONE Black Marble Knife Set OX-605
8	ORD2000003	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
9	ORD2000004	COSMOS Rice Cooker 1.8 Liter - CRJ-323S
10	ORD2000004	RINNAI Kompor Gas 2 Tungku RI-202S
11	ORD2000005	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch
12	ORD2000005	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
13	ORD2000005	OXONE Cute Hand Blender OX-204
14	ORD2000006	OXONE Alat Masak Spatula OX-953
15	ORD2000006	COSMOS Kipas Angin Meja 12 Inch
16	ORD2000006	BOLDe Super Utensile Slotted Turner
17	ORD2000006	OXONE Jumbo Chopper OX-272
18	ORD2000007	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung
19	ORD2000007	TURBO Mixer Hand - EHM9000
20	ORD2000007	KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA
21	ORD2000008	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung
22	ORD2000008	Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung

Gambar 4. Data setelah transformation

E. Perhitungan Menggunakan ECLAT

Untuk memudahkan perhitungan *ECLAT* secara manual, dapat menggunakan alias nama barang untuk mempermudah proses perhitungan seperti yang tertuang pada Tabel 1.

Tabel 1. Membuat alias nama barang

Nama Barang	Nama Alias
OXONE Black Marble Knife Set OX-605	A001
OXONE Alat Masak Spatula OX-953	B001
Miyako Blender Plastik 1 Liter BL-102PL	C001
OXONE Jumbo Chopper OX-272	D001
...	...
YONG MA Digital Magic Com 2 Liter - YMC211	T001



Dengan uji coba data sebesar 25 transaksi, akan dicari minimum support dan minimum confidence dengan nilai berturut-turut sebesar 3 dan 50%. Berikut adalah data yang sudah ditransformasikan seperti pada Gambar dengan 2 kombinasi *itemset*. Kombinasi barang tersebut didapatkan dari kemungkinan antar satu barang dengan barang lain. Pada kasus ini akan dicari minimum support sebesar 3, atau dengan kata lain akan mencari keterkaitan antar 3 itemset, maka selanjutnya akan dicari sebanyak 3 kombinasi 3 itemset.

Tabel 2. Dua (2) kombinasi *itemset*

Barang	TID
A,B	T1 T3 T14 T15 T22
A,C	T1 T14 T20
A,D	T20 T27
A,E	T23
...	...
S,T	T11

Tabel 3. Tiga (3) kombinasi *itemset*

Barang	TID
A001,B001,C001	T1 T14
A001,C001,I001	T14 T20
B001,E001,G001	T6 T10
...	...
M001,N001,O001	T7 T11

Setelah mencari proses kombinasi antar produk, selanjutnya ialah proses pencarian nilai confidence seperti pada persamaan (5). Dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Contoh : Confidence} = P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{\sum_{A,B,C}}{\sum_{A,B}} * 100\% = \frac{2}{2} * 100\% = 100\%$$

Hasil dari proses perhitungan tersebut tertuang pada Tabel 4.

Tabel 4. Mencari nilai *confidence*

Association Rule	Confidence	Confidence (%)
A001^B001 → C001	C(A001,B001,C001)/C(A001,B001)=2/2	100%
A001^C001 →B001	C(A001,B001,C001)/C(A001,C001)=2/4	50%
A001^C001→I001	C(A001,C001,I001)/C(A001,C001)=2/4	50%



B001^C001→A001	C(A001,B001,C001)/C(B001,C001)=2/2	100%
...
N001^O001→M001	C(M001,N001,O001)/C(N001,O001)=2/2	100%

Langkah selanjutnya ialah mencari *lift ratio* untuk memvalidasi apakah *rules* yang terbentuk dikatakan valid atau tidak. Dikatakan valid apabila nilainya lebih dari 1. Dikatakan tidak valid jika nilainya kurang dari 1. Dan nilainya bernilai 1, maka tidak ada kecenderungan bahwa *rules* atau barang tersebut akan dibeli dikemudian hari. Mencari *lift ratio* dapat menggunakan persamaan (3) atau (4) :

$$\text{Contoh : Lift} = \frac{\text{Conf}(A,B)}{\text{Benchmark Confidence}(A,B)} = \frac{2/2}{4/8} = 2$$

Tabel 5. Mencari nilai *lift ratio*

<i>Association Rule</i>	<i>Confidence</i>	<i>Lift Ratio</i>
A001^B001 → C001	100%	(2/2)/(4/8) = 2
A001^C001 → B001	50%	(2/4)/(10/8)=0.4
A001^C001→I001	50%	(2/4)/(8/8) = 0.5
B001^C001→A001	100%	(2/2)/(4/8) = 2
...
N001^O001→M001	100%	(2/2)/(2/8) = 4

F. Kesimpulan Evaluasi Penelitian

Pengujian hasil menjelaskan mengenai hasil perhitungan mengenai aturan asosiasi menggunakan algoritma *ECLAT* menggunakan data transaksi produk elektronik. Data dalam penelitian ini adalah data transaksi produk elektronik di Toko Sumber Teknik pada Agustus 2020 hingga Agustus 2021 yang sudah ditransformasikan. Menurut Larose (Larose, 2005), untuk menentukan *minimum support* dan *minimum confidence* dapat dilakukan sesuai kebutuhan, jika ingin mengetahui hubungan keterkaitan yang kuat, maka nilai *minimum support* dan *minimum confidence* dapat diberi nilai yang tinggi. Berdasarkan data transaksi yang dimiliki, akan dicari dan dihitung dengan menggunakan *minimum support* sebesar 0.01 dan *minimum confidence* antara 0.5 hingga 1.0.

Tabel 6. Perhitungan *Min supp* = 0.01 dan *Min Conf* = 0.5 - 1.0

No	Minlen	Min Support	Min Confidence	Rules
1	2	0.01	0.5	11
2	2	0.01	0.6	9



3	2	0.01	0.7	5
4	2	0.01	0.8	3
5	2	0.01	0.9	2
6	2	0.01	1.0	2

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Confidence* = 100%

No	Rules	Support	Confidence	Lift
1	Jika membeli KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA, TURBO Mixer Hand - EHM9000, maka membeli Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung	0.01	1.00	29.66
2	Jika membeli KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA, Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung, maka membeli TURBO Mixer Hand - EHM9000	0.01	1.00	29.66

Dengan algoritma *ECLAT* diketahui bahwa dengan 1216 transaksi dengan maksimum 4 kombinasi barang dalam satu kali transaksi menggunakan perhitungan *minimum support* = 0.01, terdapat 15 transaksi yang memiliki 3 kombinasi barang yang sama pada satu kali transaksi yang nilai *confidence*-nya sebesar 100% dalam kurun waktu 1 tahun. Dengan rata-rata perbulan terjadi penjualan sebesar 100 transaksi, diketahui bahwa perbulan hanya memiliki peluang sebesar 1.25% atau perbulannya hanya terjual 1-2 transaksi dengan produk yang sama. Dengan nilai lift ratio diatas 1, dapat dikatakan *rules* tersebut dikatakan valid untuk diyakini secara positif

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Algoritma *ECLAT* ini dapat memproses 1216 data transaksi dalam waktu 0.02s, dengan ketentuan yang diberikan yaitu *minimum support* = 0.01 dan *minimum confidence* = 0.5 hingga 1.0. Hasil dari penelitian tersebut yakni sebagai berikut:
 - Pada pengujian *confidence* = 50% terbentuk 11 rules, *confidence* = 60% terbentuk 9 rules, *confidence* = 70% terbentuk 5 rules, *confidence* = 80% terbentuk 3 rules, dan pada *confidence* = 90%-100% terbentuk 2 rules dengan ditemukan 15 transaksi yang memiliki kombinasi yang sama.
 - Lift ratio tertinggi pada penelitian ini yakni sebesar 28.89 dan lift ratio terendah yakni 1.72. Semua lift ratio >1, dapat disimpulkan bahwa produk-produk tersebut memiliki



kecenderungan positif dan memiliki kemungkinan untuk dibeli kembali di masa yang akan datang.

- b) Nilai kepercayaan / *confidence* yang tinggi yakni 100% yang diproses menggunakan algoritma ECLAT menghasilkan 2 rules yang terdiri dari tiga kombinasi produk: KIRIN Oven Listrik 19 Liter KBO-190RA, TURBO Mixer Hand - EHM9000, dan Miyako Spare Part Pengaduk / Kocokan Tepung. Dengan angka kepercayaan tersebut dapat diyakini bahwa ketiga barang tersebut pasti akan dibeli, maka ketiga barang tersebut dapat di tata pada proses tata letak barang karena memiliki keterkaitan yang kuat dalam proses pembelian guna meningkatkan potensi penjualan produk elektronik.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Kominfo, “Indonesia Akan Jadi Pemain Ekonomi Digital Terbesar di Asia Tenggara,” 2021. [Online]. Available: https://kominfo.go.id/index.php/content/detail/6441/Indonesia%2BAkan%2BJadi%2BPemain%2BEkonomi%2BDigital%2BTerb Besar%2Bdi%2BAsia%2BTenggara/0/berita_satker. [Accessed: 16-Jun-2022].
- [2] C. Indonesia, “Konsumen Belanja Online RI Melonjak 88 Persen pada 2021 Baca artikel CNN Indonesia ‘Konsumen Belanja Online RI Melonjak 88 Persen pada 2021’ selengkapnya di sini: <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20211229141536-92-740093/konsumen-belanja-online-ri-mel>,” 2021. [Online]. Available: [https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20211229141536-92-740093/konsumen-belanja-online-ri-melonjak-88-persen-pada-2021#:~:text=NielsenIQ mencatat jumlah konsumen belanja,yang hanya 17 juta orang](https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20211229141536-92-740093/konsumen-belanja-online-ri-melonjak-88-persen-pada-2021#:~:text=NielsenIQ%20mencatat%20jumlah%20konsumen%20belanja,yang%20hanya%2017%20juta%20orang). [Accessed: 16-Jun-2022].
- [3] Nurhasanah, (*Skripsi*) *Perbedaan Sikap Konsumen Terhadap Pasar Modern Padangsidempuan*. 2019.
- [4] A. Novianti and E. Elisa, “Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pada Minimarket Dengan Algoritma Apriori,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 2, no. 1, pp. 64–70, 2020.
- [5] S. Yakub, A. F. Boy, I. Mariami, and B. Widjanarko, “Penerapan Data Mining Pengaturan Pola Tata Letak Barang Pada Berkah Swalayan Untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori,” *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 2, no. 1, pp. 69–75, 2019.
- [6] A. Pola, P. Pakaian, D. Mining, and D. Algoritma, “ANALISIS POLA PENJUALAN PAKAIAN MENGGUNAKAN DATA MINING DENGAN ALGORITMA APRIORI,” *Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, vol. 2, no.



- 1, pp. 110–118, 2021.
- [7] Purwantoro, “Pengaruh Pemilihan Tata Letak Produk, Harga, Dan Kelengkapan Produk Terhadap Keputusan Pembelian Pada Swalayan ‘Grace Mart’ Bangun Jaya,” *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, vol. 1, no. 2, pp. 12–17, 2019.
- [8] Muh Kadis Ridwan, (*Skripsi*) *PENGARUH TATA LETAK DAN DISPLAY PRODUK TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN KONSUMEN PADA TOKO MUBAROKFOOD CIPTA DELICIA*. STAIN KUDUS, 2016.
- [9] I. Masibbuk and S. M. I. W. . Ogi, “THE EFFECT OF PRODUCT COMPLETENESS, SERVICE QUALITY AND LAYOUT ON PURCHASING DECISION,” *EMBA*, vol. 7, no. 1, 2019.
- [10] S. C. William Lianardi, “ANALISIS KUALITAS PELAYANAN, KELENGKAPAN PRODUK, DAN HARGA TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN PADA SWALAYAN JUNI PEKANBARU,” *Jurnal Akuntansi, Kewirausahaan dan Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 45–58, 2019.
- [11] Gina Nurlatipah Perawati, “Analysis The Effect Of Product Diversity On Consumer Buying Decision At The Borma Department Store in Bandung, Indonesia,” *International Journal Administration, Business & Organization*, vol. 3, no. 1, pp. 19–28, 2022.
- [12] A. A. Fajrin, A. Maulana, T. Informatika, U. P. Batam, and J. R. Soeprpto, “PENERAPAN DATA MINING UNTUK ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN DENGAN ALGORITMA FP- GROWTH PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN,” *Kumpulan jurnaL Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. 05, no. 01, pp. 27–36, 2018.
- [13] Sudarsono, “PERBANDINGAN ALGORITMA ECLAT DAN FP-GROWTH PADA PENJUALAN BARANG (STUDI KASUS: MINIMARKET 212 MART VETERAN UTAMA),” *Bina Darma Conference on Computer Science*, pp. 208–217, 2019.
- [14] F. Mayuni, S. Sauda, F. I. Komputer, and U. B. Darma, “Perbandingan algoritma apriori dan algoritma eclat dalam penentuan pola peminjaman buku pada perpustakaan universitas bina darma palembang,” *Bina Darma Conference on Computer Science*, pp. 87–100, 2018.
- [15] U. Rekomendasi and P. Rak, “IMPLEMENTASI METODE ASOSIASI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA EQUIVALENCE CLASS TRANSFORMATION (ECLAT) PADA POLA PEMBELIAN KONSUMEN UNTUK REKOMENDASI BARANG,” pp. 1–5.