

Pemanfaatan Algoritma Equivalence Class Transformation (ECLAT) Menentukan Bundling Product Bodycare Pada Toko Online Sabunarabwawa

Putri Br Ginting Suka¹, Muhammad Syahril², Sri Kusnasari³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹gintputri@gmail.com, ²muhammadsyahril.tgd@gmail.com, ³srikusnasari.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: gintputri@gmail.com

Abstrak

Toko online Sabunarabwawa merupakan salah satu bisnis online yang menjual berbagai jenis produk *bodycare*. Semakin meningkatnya bisnis online, maka transaksi yang terjadi pun semakin meningkat. Data transaksi tersebut dapat dianalisis dan dimanfaatkan agar membantu peningkatan penjualan terus terjadi. Peningkatan penjualan dapat dilakukan dengan menentukan strategi penjualan yang efektif dan sedang menjadi tren saat ini seperti *bundling product*. *Bundling Product* merupakan strategi penjualan dengan cara menggabungkan dua atau lebih produk ke dalam satu paket penjualan dengan harga lebih murah. Pembentukan *bundling product* dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data transaksi. Untuk menganalisis data transaksi dapat dilakukan dengan teknik data mining dengan menggunakan metode *association rules*. Salah satu algoritma *association rules* adalah Algoritma ECLAT. Algoritma ECLAT mengklasifikasikan item yang sama ke dalam kelas (*Equivalence Class*) berdasarkan kriteria tertentu dan menggunakan *tid-list* vertikal yang sudah memberikan informasi tentang *support count* dari *itemset* sehingga pemeriksaan *dataset* tidak dilakukan secara berulang. Data yang digunakan yaitu 20 jenis produk dan 90 transaksi. Pada penelitian ini ditentukan nilai minimum *support* sebesar 10% dan nilai minimum *confidence* sebesar 50%. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan beberapa aturan (*rule*) yang dapat dijadikan acuan dalam pembentukan *bundling product*.

Kata Kunci: *Bundling Product*, Data Mining, Association Rule, Algoritma ECLAT

Abstract

Sabunarabwawa shop is an online business that sells various types of bodycare products. As online business increases, the transactions that occur also increase. This transaction data can be analyzed and utilized to help increase sales. Increasing sales can be done by determining effective sales strategies that are currently trending, such as product bundling. Product bundling is a sales strategy by combining two or more products and services into one sales package at a cheaper price. The formation of bundling product can be done by collecting and analyzing transaction data. To analyze transaction data, data mining techniques can be used using the association rules method. One of the association rules algorithms is the ECLAT algorithm. The ECLAT algorithm classifies the same items into classes (Equivalence Class) based on certain criteria and uses a vertical list that provides information about the support count of the itemset so that the dataset is not checked repeatedly. The data used is 20 types of products and 90 transactions. In this study, a minimum support value of 10% was determined and a minimum confidence value of 50%. From the results of the tests carried out, several rules were obtained which can be used as a reference in forming product bundling.

Keywords: *Bundling Product*, Data Mining, Association Rule, ECLAT algorithm

1. PENDAHULUAN

Penjualan secara online telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir, hal ini didorong oleh kemajuan teknologi digital dan akses yang semakin mudah ke internet. Platform *e-commerce* memainkan peran penting dalam memfasilitasi transaksi antara penjual dan pembeli dengan menyediakan pasar virtual yang luas. Konsumen kini dapat mengakses berbagai produk dari berbagai negara tanpa harus terbatas oleh jarak geografis.[1] Sabunarabwawa merupakan salah satu bisnis yang menjual produk *bodycare* secara online melalui *Shopee* dan *Tiktok Shop* sejak Tahun 2018. Pertumbuhan penjualan produk *bodycare* meningkat hingga mencapai penjualan ribuan resi per bulan. Peningkatan ini dipicu oleh kesadaran konsumen akan perawatan diri serta tren belanja online yang semakin populer.

Agar peningkatan penjualan terus terjadi maka diperlukan strategi penjualan yang efektif dan sedang menjadi tren saat ini seperti *bundling product*. Saat ini banyak sekali bisnis online yang sudah menerapkan strategi *bundling* untuk menarik minat pelanggan membeli lebih banyak produk. *Bundling product* adalah strategi penjualan dengan cara menggabungkan dua produk atau lebih kedalam satu kemasan dengan harga tertentu, yang umumnya lebih murah dibandingkan harga kemasan persatuannya.[2] Dalam pembentukan *bundling product* diperlukan analisis terhadap data transaksi konsumen, agar menghasilkan *bundling product* yang lebih akurat dan sesuai dengan preferensi konsumen. Untuk menganalisis data konsumen dapat dilakukan dengan teknik data mining dengan menggunakan metode asosiasi (*association rule*).

Data mining merupakan proses analisis data untuk menemukan suatu informasi atau pengetahuan berupa pola dari kumpulan data.[3] *Association rule* merupakan teknik data mining untuk menemukan hubungan atau aturan asosiatif antara suatu kombinasi item.[4] Salah satu algoritma *association rules* adalah Algoritma ECLAT. ECLAT merupakan algoritma yang diterapkan untuk menemukan *itemset* yang sering muncul pada basis data. Algoritma ini pada dasarnya melakukan pencarian secara *Depth First Search* (DFS) dengan tata letak vertikal dan jika database berbentuk horizontal terlebih dahulu dikonversi menjadi vertikal.[5] Algoritma ECLAT mempunyai beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan algoritma asosiasi lainnya.

Pada penelitian terdahulu perbandingan antara algoritma ECLAT dengan FP-Growth menyatakan bahwa dengan menggunakan minimal *support* 0,001 dan minimal *confidence* 1,0 waktu pemrosesan ECLAT lebih cepat yaitu selama 11 detik dibandingkan dengan FP-Growth yaitu selama 1 menit 10 detik.[6] Dalam penelitian lainnya, Algoritma ECLAT telah digunakan dan dapat bekerja dengan baik dalam menganalisis perilaku pola pembelian konsumen agar meningkatkan kualitas penjualan Toko Swalayan B-Mart.[7]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode Penelitian merupakan sebuah proses atau cara ilmiah dalam mendapatkan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mengadakan studi langsung untuk mengumpulkan data. Tahapan penelitian yang dilakukan ialah sebagai berikut:

1. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Data Collecting adalah suatu teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mencari informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

- a. Pengamatan Langsung (*Observasi*)
- b. Wawancara (*Interview*)

2. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)

Studi pustaka merupakan cara yang dilakukan dengan membaca dan mempelajari jurnal terkait dengan permasalahan yang diambil agar dapat mendukung data yang akan digunakan dalam penelitian.

2.2 Bundling Product

Bundling product adalah teknik pemasaran yang menggabungkan dua atau lebih produk barang maupun jasa ke dalam satu paket penjualan dengan harga lebih murah dibandingkan dengan menjual secara terpisah atau satuan. *Bundling* menawarkan cara yang sangat ampuh untuk meningkatkan penjualan dan juga kepuasan pelanggan.[2] *Bundling product* dapat mempengaruhi perspektif pelanggan terhadap suatu merek dengan mempercepat akselerasi merek. Produk yang digabungkan dapat menciptakan sesuatu yang berbeda dari sebelumnya agar mempengaruhi keputusan pembelian konsumen.[8] Salah satunya merangsang pembelian impulsif (*impulsive buying*) atau konsumsi berlebihan.

Dengan menampilkan produk terkait dalam satu kemasan, hal ini dapat menciptakan nilai tambah dan menarik konsumen untuk segera melakukan pembelian. Penawaran *bundling* ini memberikan kesan bahwa konsumen mendapatkan manfaat yang lebih besar dan mengajak konsumen untuk melakukan keputusan pembelian secara spontan.[9]

2.3 Data Mining

Data mining merupakan suatu proses ekstraksi dan diidentifikasi suatu kumpulan data untuk mendapatkan informasi atau pengetahuan penting. Pengetahuan dapat diklasifikasikan dalam aturan atau pola yang dapat membantu untuk menganalisis data. [10] *Data mining* melalui proses semi-otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan potensial yang berguna yang tersimpan di dalam *database* besar.

Knowledge Discovery In Database (KDD) adalah metode yang digunakan untuk mencari pengetahuan atau informasi yang belum diketahui dari sebuah *database*. KDD merupakan nama lain dari *Data Mining* walaupun sesungguhnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang tidak sama, namun berkaitan satu sama lain, dan salah satu dari tahapan proses keseluruhan KDD merupakan *Data Mining* yang menjadi inti dari proses KDD.[11]

2.4 Association Rule

Aturan Asosiasi (*Association Rule*) adalah teknik *data mining* untuk mencari suatu hubungan atau menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item*. Salah satu tahap analisis asosiasi untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah dengan mengetahui variabel nilai *support* dan *confidence*. [12] Ukuran ini dapat diketahui dengan mengukur *interestingness measure* (ukuran kepercayaan) dengan variabel sebagai berikut:

1. *Support*

Support merupakan suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *itemset* layak untuk dicari *confidence*-nya (misal, dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi suatu *item* yang menunjukkan bahwa *item A* dan *item B* dibeli bersamaan).

Dalam menentukan nilai minimum *support* sebuah *item* dapat diperoleh dengan menggunakan rumus persamaan seperti di bawah ini:

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

Selanjutnya rumus yang digunakan jika nilai *Support* dari 2 *item* sebagai berikut:

$$Support(A,B)=\frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A,B}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\%$$

2. Confidence

Confidence merupakan suatu hubungan yang menunjukkan hubungan antara dua *item* secara *conditional* (misal menghitung kemungkinan seberapa sering *item* B dibeli oleh pelanggan jika pelanggan tersebut membeli sebuah *item* A).[13] Dalam menentukan nilai minimum *confidence* sebuah *item* dapat diperoleh dengan menggunakan rumus persamaan seperti di bawah ini:

$$Confidence(A|B)=\frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi Mengandung } A} \times 100\%$$

2.5 ECLAT (Equivalence Class Transformation)

ECLAT adalah algoritma untuk menemukan *itemset* yang sering muncul dalam *database*. Algoritma ini pada dasarnya melakukan pencarian *Depth First Search* (DFS).[5] Algoritma ECLAT mengklasifikasikan *item* yang sama ke dalam kelas (*Equivalence Class*) berdasarkan kriteria tertentu. Bentuk *dataset* horizontal akan diubah dengan metode ECLAT menjadi transaksi *id-list* (*tid-list*) vertikal dari *itemset*. Urutan *id*-data transaksi yang berisi *itemset* digunakan untuk menghasilkan *tid-list*. Menggunakan *tid-list* yang memuat *itemset*, algoritma ECLAT menentukan *support* dari *itemset*. Karena ECLAT menggunakan *tid-list* vertikal dan *tid-list* sudah memberikan informasi tentang *support count* dari *itemset*, maka dari itu ECLAT hanya akan memeriksa *dataset* sebanyak 1 kali dan tidak melakukannya berulang-ulang.[7]

Dalam proses *scan database* pada algoritma ECLAT tidak dilakukan berulang-ulang disebabkan karena pada pencarian *itemset* tidak memperhatikan urutan dari suatu *item*. Hal ini menyebabkan algoritma dapat bekerja lebih cepat dalam menemukan *frequent itemset*. Berikut merupakan tahapan pencarian *K-itemset* pada algoritma ECLAT:

1. Data setiap *itemset* disimpan pada sebuah *Transaction Id List* (*TID-List*), yang mana *TID-List* tersebut diurutkan berdasarkan transaksi yang mengandung *itemset* yang sama (*frequent itemset*).
2. Selanjutnya *K-itemset* diatur kedalam kelas-kelas berdasarkan kriteria tertentu yang terbentuk dengan mempartisi suatu himpunan (*Equivalence Class*).
3. Untuk mendapatkan $(k+1)$ *itemset*, pasangan *frequent k-itemset* dari kelas yang sama harus digabungkan. Dalam prosesnya, algoritma ini dilakukan secara rekursif, dimana pencarian *itemset* akan terus dilakukan sepanjang masih ada *itemset* yang tersisa (pencarian menyeluruh). [14]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Studi Kasus Dan Penyelesaian

Berikut ini adalah studi kasus dalam metode Algoritma ECLAT pada transaksi penjualan di Toko Online Sabunarabwawa. Dimana tujuan akhirnya adalah untuk dapat menemukan pola pembelian berupa produk yang sering dibeli bersamaan oleh konsumen. Pola tersebut bisa digunakan untuk menentukan bundling product agar membantu meningkatkan penjualan dan menggunakan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan Algoritma ECLAT.

1. Analisis Data

Data yang digunakan merupakan data transaksi penjualan yang terjadi pada Toko Online Sabunarabwawa dari tanggal 1 Agustus s/d 31 Agustus 2024 sebanyak 90 transaksi. Berikut sampel data transaksi yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. Data Transaksi

No	Tanggal	Item
1	01-08-2024	Sabun Nalpamara, AHA Body Booster Serum, Nutritive Cream
2	01-08-2024	Sabun Nalpamara, AHA Body Booster Serum, Bibit HB Whitening
3	01-08-2024	Body Wash Geranium, Body Wash Frangipani, Body Serum Mango, Body Serum Camelia
4	01-08-2024	Sabun Tumeric, Cream Pyary, Bibit HB Whitening
5	02-08-2024	Sabun Tumeric, Body Wash Serum Orskin
6	02-08-2024	Sabun Kojie San, AHA Body Booster Serum
7	03-08-2024	AHA Body Booster Soap, AHA Body Booster Serum
8	04-08-2024	Sabun Nalpamara, Cream Pyary, AHA Body Booster Serum
9	04-08-2024	Nutritive Cream, Alpha Arbutin Soap
10	04-08-2024	Sabun Kojie San, Bibit HB Whitening
...		
90	31-08-2024	Sabun Nalpamara, Cream Pyary, AHA Body Booster Soap

2. Inisialisasi *TID List* (*Transaction ID List*)

Inisialisasi dilakukan untuk mengubah bentuk *dataset* horizontal menjadi transaksi *id-list* (*tid-list*) vertikal. Hasil dari proses inisialisasi *TID List* dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini:

Tabel 2. Inisialisasi *TID List*

No	Item	<i>TID List</i>
1	Sabun Nalparamara	T1,T2,T8,T13,T14,T17,T20,T21,T23,T26,T27,T34,T37,T3,T47,T48,T49,T51,T53,T55,T57,T59,T63,T65,T67,T69,T71,T72,T76,T78,T79,T81,T82,T83,T84,T86,T90
2	AHA Body Booster Serum	T1,T2,T6,T7,T8,T11,T14,T24,T28,T32,T35,T39,T40,T41,T43,T44,T49,T52,T53,T59,T62,T64,T66,T67,T68,T69,T72,T74,T76,T79,T83,T88
3	Nutritive Cream	T1,T9,T18,T23,T29,T38,T42,T45,T56,T63,T81,T82,T84,T89
4	Sabun Tumeric	T4,T5,T13,T17,T24,T26,T27,T28,T31,T34,T37,T38,T44,T49,T57,T63,T75,T81,T87,T89
5	Bibit HB Whitening	T2,T4,T10,T13,T15,T21,T25,T27,T30,T32,T37,T43,T48,T50,T54,T55,T57,T63,T65,T71,T73,T77,T78,T80,T81,T84,T85,T86,T87,T88
6	Body Wash Geranium	T3,T16,T70
7	Body Wash Frangipani	T3
8	Body Serum Mango	T3,T20,T70
9	Body Serum Camelia	T3,T19,T22,T30,T47,T60
10	Cream Pyary	T4,T8,T11,T13,T14,T18,T21,T24,T26,T27,T28,T31,T32,T33,T36,T37,T38,T44,T46,T48,T53,T55,T57,T58,T59,T60,T63,T65,T67,T69,T71,T72,T79,T81,T83,T84,T86,T90
11	Body Wash Serum Orskin	T5,T11,T15,T29,T36,T40,T54,T56,T62,T64,T74,T80
12	Sabun Kojie San	T6,T10,T36,T42,T77
13	Sabun Papaya	T31,T39,T46,T58,T75
14	Sabun Saffron	T16,T51,T52
15	AHA Body Booster Soap	T7,T28,T32,T35,T41,T50,T66,T68,T73,T85,T88,T90
16	Alpha Arbutin Soap	T9,T25
17	Body Wash Peony	T12,T16,T22,T60,T61
18	Body Serum Blueberry	T12,T61
19	Sabun Collagen Sedayu	T33
20	Sabun Klinskin	T19,T45

3. Menghitung Nilai *Support* 1-Itemset

Hasil dari inisialisasi merupakan calon 1-*itemset*, untuk mendapatkan nilai *support* 1-*itemset* dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Support(\text{Sabun Nalparamara}) = \frac{37}{90} \times 100\% = 41\%$$

Tabel 3. Calon 1-Itemset

No	Item	<i>TID List</i>	Frekuensi Kemunculan	Support %
1	Sabun Nalparamara	T1,T2,T8,T13,T14,T17,T20,T21,T23,T26,T27,T34,T37,T38,T47,T48,T49,T51,T53,T55,T57,T59,T63,T65,T67,T69,T71,T72,T76,T78,T79,T81,T82,T83,T84,T86,T90	37	41%
2	AHA Body Booster Serum	T1,T2,T6,T7,T8,T11,T14,T24,T28,T32,T35,T39,T40,T41,T43,T44,T49,T52,T53,T59,T62,T64,T66,T67,T68,T69,T72,T74,T76,T79,T83,T88	32	36%
3	Nutritive Cream	T1,T9,T18,T23,T29,T38,T42,T45,T56,T63,T81,T82,T84,T89	14	16%
4	Sabun Tumeric	T4,T5,T13,T17,T24,T26,T27,T28,T31,T34,T37,T38,T44,T49,T57,T63,T75,T81,T78,T89	20	22%

...	...		...	...
20	Sabun Klinskin	T19,T45	2	2%

Berdasarkan Tabel 3. yang berisi nilai *support* dari tiap *item*, pada penelitian ini ditetapkan nilai minimum *support* $\geq 10\%$, maka *item* yang memiliki nilai *support* yang kurang dari 10% akan dieliminasi. Berikut merupakan Tabel 4. yang memenuhi nilai minimum *support*:

Tabel 4. Hasil 1-Itemset

No	Item	TID List	Frekuensi Kemunculan	Support %
1	Sabun Nalpamara	T1,T2,T8,T13,T14,T17,T20,T21,T23,T26,T27,T34,T37,T38,T47,T48,T49,T51,T53,T55,T57,T59,T63,T65,T67,T69,T71,T72,T76,T78,T79,T81,T82,T83,T84,T86,T90	37	41%
2	AHA Body Booster Serum	T1,T2,T6,T7,T8,T11,T14,T24,T28,T32,T35,T39,T40,T41,T43,T44,T49,T52,T53,T59,T62,T64,T66,T67,T68,T69,T72,T74,T76,T79,T83,T88	32	36%
3	Nutritive Cream	T1,T9,T18,T23,T29,T38,T42,T45,T56,T63,T81,T82,T84,T89	14	16%
4	Sabun Tumeric	T4,T5,T13,T17,T24,T26,T27,T28,T31,T34,T37,T38,T44,T49,T57,T63,T75,T81,T78,T89	20	22%
5	Bibit HB Whitening	T2,T4,T10,T13,T15,T21,T25,T27,T30,T32,T37,T43,T48,T50,T54,T55,T57,T63,T65,T71,T73,T77,T78,T80,T81,T84,T85,T86,T87,T88	30	33%
6	Cream Pyary	T4,T8,T11,T13,T14,T18,T21,T24,T26,T27,T28,T31,T32,T33,T36,T37,T38,T44,T46,T48,T53,T55,T57,T58,T59,T60,T63,T65,T67,T69,T71,T72,T79,T81,T83,T84,T86,T90	38	42%
7	Body Wash Serum Orskin	T5,T11,T15,T29,T36,T40,T54,T56,T62,T64,T74,T80	12	13%
8	AHA Body Booster Soap	T7,T28,T32,T35,T41,T50,T66,T68,T73,T85,T88,T90	12	13%

4. Pembentukan Pola Kombinasi 2-Itemset

Pembentukan pola kombinasi 2-itemset dibentuk dari *item* yang memenuhi minimum *support* yaitu dengan cara mengkombinasikan semua *item* yang terdapat dalam tabel 4. kedalam kombinasi 2-itemset kemudian menghitung nilai *support* sebagai berikut:

$$\text{Support}(\text{Sabun Nalpamara, AHA Body Booster Serum}) = \frac{13}{90} \times 100\% = 14\%$$

Tabel 5. Calon 2-Itemset

No	Item	TID List	Frekuensi Kemunculan	Support %
1	Sabun Nalpamara, AHA Body Booster Serum	T1,T2,T8,T14,T49,T53,T59,T67,T69,T72,T76,T79,T83	13	14%
2	Sabun Nalpamara, Nutritive Cream	T1,T23,T38,T63,T81,T82,T84	7	8%
3	Sabun Nalpamara, Sabun Tumeric	T13,T17,T26,T27,T34,T37,T38,T49,T57,T63,T81	11	12%
4	Sabun Nalpamara, Bibit HB Whitening	T2,T13,T21,T27,T37,T48,T55,T57,T63,T65,T71,T78,T81,T84,T86	15	17%
5	Sabun Nalpamara, Cream Pyary	T8,T13,T14,T21,T26,T27,T37,T38,T48,T53,T55,T57,T59,T63,T65,T67,T69,T71,T72,T79,T81,T83,T84,T86,T90	25	28%
6	Sabun Nalpamara, Body Wash Serum Orskin	-	-	-

7	Sabun Nalpamara, AHA Body Booster Soap	T90	1	1%
8	AHA Body Boooster Serum, Nutritive Cream	T1	1	1%
9	AHA Body Boooster Serum, Sabun Tumeric	T24,T28,T44,T49	4	4%
10	AHA Body Boooster Serum, Bibit HB Whitening	T2,T32,T43,T88	4	4%
...	...		...	...
28	Cream Pyary, AHA Body Booster Soap	T28,T32,T90	3	3%

Berdasarkan Tabel 5. yang berisi nilai *support* dari tiap *item*, pada penelitian ini ditetapkan nilai minimum *support* $\geq 10\%$, maka *item* yang memiliki nilai *support* yang kurang dari 10% akan dieliminasi. Berikut merupakan Tabel 6. yang memenuhi nilai minimum *support*:

Tabel 6. Hasil 2-Itemset

No	Item	TID List	Frekuensi Kemunculan	Support %
1	Sabun Nalpamara, AHA Body Boooster Serum	T1,T2,T8,T14,T49,T53,T59,T67,T69,T72, T76,T79,T83	13	14%
2	Sabun Nalpamara, Sabun Tumeric	T13,T17,T26,T27,T34,T37,T38,T49,T57, T63,T81	11	12%
3	Sabun Nalpamara, Bibit HB Whitening	T2,T13,T21,T27,T37,T48,T55,T57,T63, T65,T71,T78,T81,T84,T86	15	17%
4	Sabun Nalpamara, Cream Pyary	T8,T13,T14,T21,T26,T27,T37,T38,T48, T53,T55,T57,T59,T63,T65,T67,T69,T71, T72,T79,T81,T83,T84,T86,T90	25	28%
5	AHA Body Boooster Serum, Cream Pyary	T8,T11,T14,T24,T28,T32,T44,T53,T59, T67,T69,T72,T79,T83	14	16%
6	Sabun Tumeric, Cream Pyary	T4,T13,T24,T26,T27,T28,T31,T37,T38, T44,T57,T63,T81	13	14%
7	Bibit HB Whitening, Cream Pyary	T4,T13,T21,T27,T32,T37,T48,T55,T57, T63,T65,T71,T81,T84,T86	15	17%

5. Pembentukan Pola Kombinasi 3-Itemset

Pembentukan pola kombinasi 3-itemset dibentuk dari *item* yang memenuhi minimum *support* yaitu dengan cara mengkombinasikan semua *item* yang terdapat dalam tabel 6. kedalam kombinasi 3-itemset kemudian menghitung nilai *support* sebagai berikut:

$$Support(\text{Sabun Nalpamara, AHA Body Boooster Serum, Sabun Tumeric}) = \frac{1}{90} \times 100\% = 1\%$$

Tabel 7. Calon 3-Itemset

No	Item	TID List	Frekuensi Kemunculan	Support %
1	Sabun Nalpamara, AHA Body Boooster Serum, Sabun Tumeric	T49	1	1%
2	Sabun Nalpamara, AHA Body Boooster Serum, Bibit HB Whitening	T2	1	1%
3	Sabun Nalpamara, AHA Body Boooster Serum, Cream Pyary	T8,T14,T53,T59,T67,T69,T72,T79,T83	9	10%
4	Sabun Nalpamara, Sabun Tumeric, Bibit HB Whitening	T13,T27,T37,T57,T63,T81	6	7%
...			...	...

9	Sabun Tumeric, Bibit HB Whitening, Cream Pyary	T4,T13,T27,T37,T57,T63,T81	7	8%
---	--	----------------------------	---	----

Berdasarkan Tabel 7. yang berisi nilai *support* dari tiap *item*, pada penelitian ini ditetapkan nilai minimum *support* $\geq 10\%$, maka *item* yang memiliki nilai *support* yang kurang dari 10% akan dieliminasi. Berikut merupakan Tabel 8. yang memenuhi nilai minimum *support*:

Tabel 8. Hasil 3-Itemset

No	Item	TID List	Frekuensi Kemunculan	Support %
1	Sabun Nalpamara, AHA Body Booster Serum, Cream Pyary	T8,T14,T53,T59,T67,T69,T72,T79,T83	9	10%
2	Sabun Nalpamara, Bibit HB Whitening, Cream Pyary	T13,T21,T27,T37,T48,T55,T57,T63,T65,T71,T81,T84,T86	13	14%

6. Menghitung Confidence Itemset

Setelah semua *itemset* terbentuk, maka akan dilanjutkan dengan menghitung *confidence* terhadap *itemset* yang memenuhi minimum *support* dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Confidence}(\text{Sabun Nalpamara}|\text{AHA Body Booster Serum}) = \frac{13}{37} \times 100\% = 35\%$$

Tabel 9. Calon Confidence

No	Item A	Item B	Frekuensi Item A	Frekuensi Item A $\cap$ B	Confidence %
1	Sabun Nalpamara	AHA Body Booster Serum	37	13	35%
2	AHA Body Booster Serum	Sabun Nalpamara	32	13	41%
3	Sabun Nalpamara	Sabun Tumeric	37	11	30%
4	Sabun Tumeric	Sabun Nalpamara	20	11	55%
5	Sabun Nalpamara	Bibit HB Whitening	37	15	41%
6	Bibit HB Whitening	Sabun Nalpamara	30	15	50%
7	Sabun Nalpamara	Cream Pyary	37	25	68%
8	Cream Pyary	Sabun Nalpamara	38	25	66%
9	AHA Body Booster Serum	Cream Pyary	32	14	44%
10	Cream Pyary	AHA Body Booster Serum	38	14	37%
11	Sabun Tumeric	Cream Pyary	20	13	65%
...	...	...	...	...	...
26	Sabun Nalpamara, Bibit HB Whitening	Cream Pyary	15	13	87%

Berdasarkan Tabel 9. yang berisi nilai *confidence* dari tiap *item*, pada penelitian ini ditetapkan nilai minimum *confidence* $\geq 50\%$, maka *item* yang memiliki nilai *confidence* yang kurang dari ketentuan akan dieliminasi. Berikut merupakan Tabel 10. yang memenuhi nilai minimum *confidence*:

Tabel 10. Hasil Confidence

No	Item A	Item B	Frekuensi Item A	Frekuensi Item A $\cap$ B	Confidence %
1	Sabun Tumeric	Sabun Nalpamara	20	11	55%
2	Bibit HB Whitening	Sabun Nalpamara	30	15	50%
3	Sabun Nalpamara	Cream Pyary	37	25	68%
4	Cream Pyary	Sabun Nalpamara	38	25	66%
5	Sabun Tumeric	Cream Pyary	20	13	65%
6	Bibit HB Whitening	Cream Pyary	30	15	50%
7	AHA Body Booster Serum, Cream Pyary	Sabun Nalpamara	14	9	64%
8	Sabun Nalpamara, AHA Body Booster Serum	Cream Pyary	13	9	69%
9	Bibit HB Whitening, Cream Pyary	Sabun Nalpamara	15	13	87%
10	Sabun Nalpamara, Cream Pyary	Bibit HB Whitening	25	13	52%

11	Sabun Nalpamara, Bibit HB Whitening	Cream Pyary	15	13	87%
----	--	-------------	----	----	-----

Dari tahap perhitungan yang dilakukan maka *item* yang memenuhi *Support* dan beserta hasil dari *Confidence* berdasarkan aturan asosiasi yang terbentuk maka *item* yang disarankan dijual secara *bundling* ialah sebagai berikut:

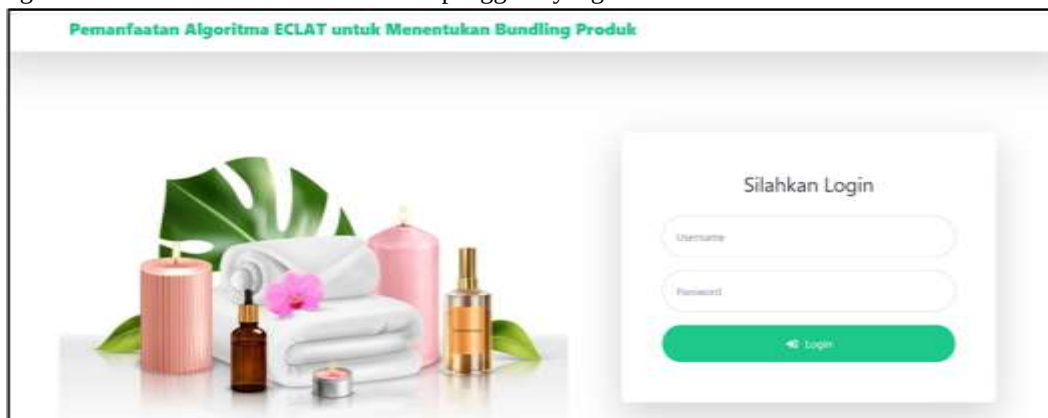
1. Sabun *Tumeric* dan Sabun Nalpamara dengan nilai *support* 12% dan *confidence* 55%.
2. Bibit *HB Whitening* dan Sabun Nalpamara dengan nilai *support* 17% dan *confidence* 50%.
3. Sabun Nalpamara dan *Cream Pyary* dengan nilai *support* 28% dan *confidence* 68%.
4. *Cream Pyary* dan Sabun Nalpamara dengan nilai *support* 28% dan *confidence* 66%.
5. Sabun *Tumeric* dan *Cream Pyary* dengan nilai *support* 14% dan *confidence* 65%.
6. Bibit *HB Whitening* dan *Cream Pyary* dengan nilai *support* 17% dan *confidence* 50%.
7. *AHA Body Booster Serum*, *Cream Pyary* dan Sabun Nalpamara dengan nilai *support* 10% dan *confidence* 64%.
8. Sabun Nalpamara, *AHA Body Booster Serum* dan *Cream Pyary* dengan nilai *support* 10% dan *confidence* 69%.
9. Bibit *HB Whitening*, *Cream Pyary* dan Sabun Nalpamara dengan nilai *support* 14% dan *confidence* 87%.
10. Sabun Nalpamara, *Cream Pyary* dan Bibit *HB Whitening* dengan nilai *support* 14% dan *confidence* 52%.
11. Sabun Nalpamara, Bibit *HB Whitening* dan *Cream Pyary* dengan nilai *support* 14% dan *confidence* 87%.

3.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem yang dibangun ialah berbasis web, berikut hasil sistem yang telah dibangun:

a. Tampilan Halaman Login

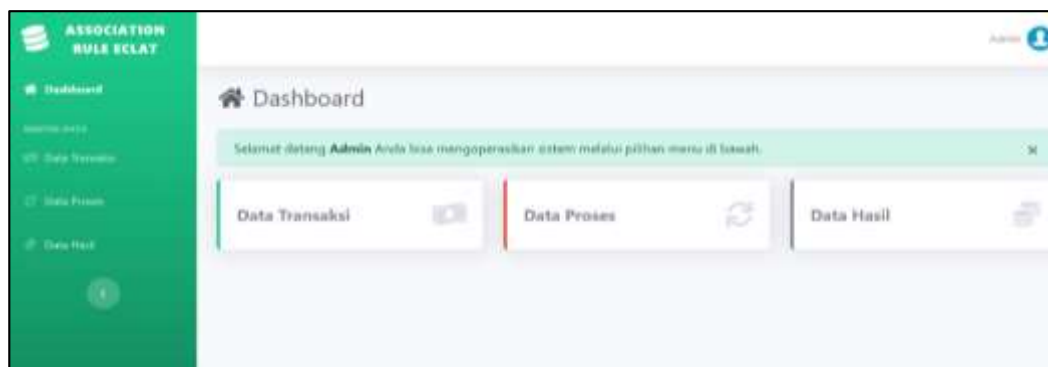
Login digunakan untuk memverifikasi identitas pengguna yang memiliki akses ke dalam sistem.



Gambar 1. Halaman Login

b. Tampilan Halaman Utama

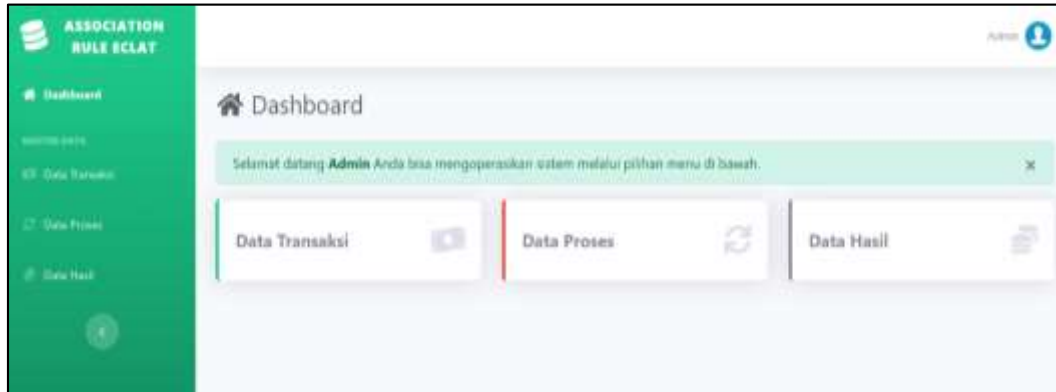
Halaman utama akan ditampilkan ketika pengguna berhasil melakukan *login*.



Gambar 2. Halaman Utama

c. Tampilan Halaman Transaksi

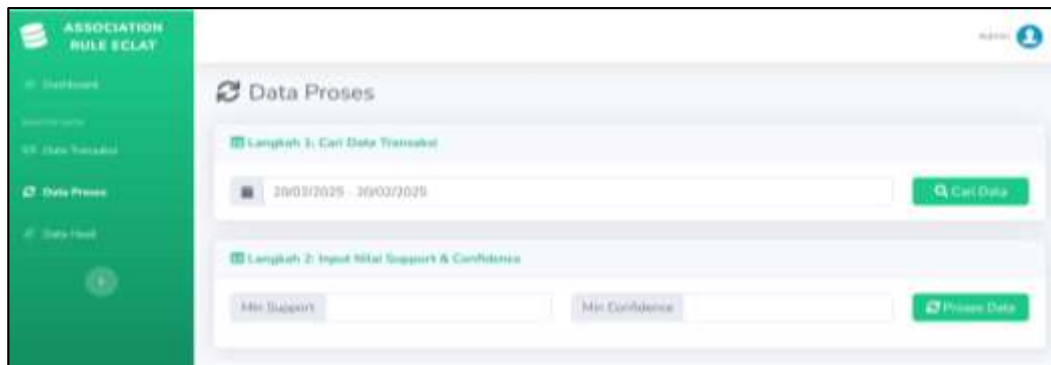
Halaman transaksi pada sistem digunakan untuk mengelola data transaksi.



Gambar 3. Halaman Transaksi

d. Tampilan Halaman Proses

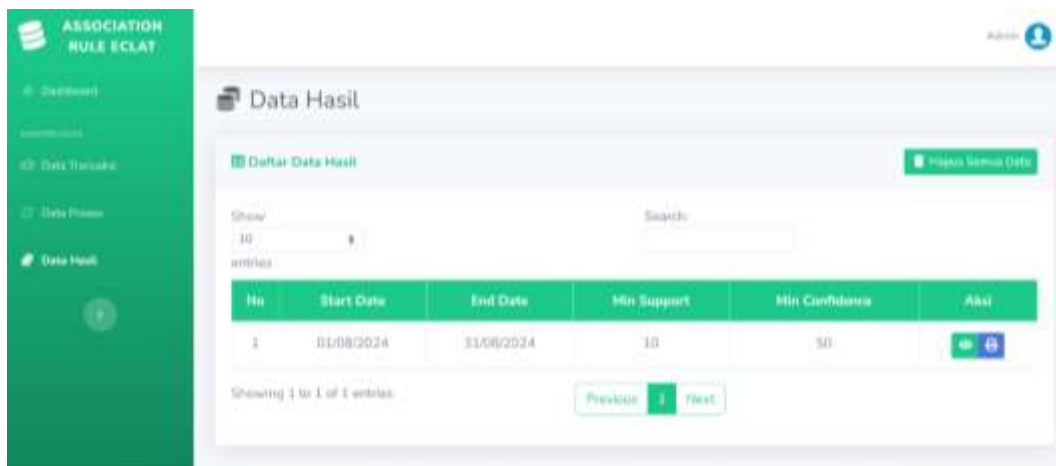
Halaman proses pada sistem digunakan untuk memproses data transaksi menggunakan Algoritma ECLAT.

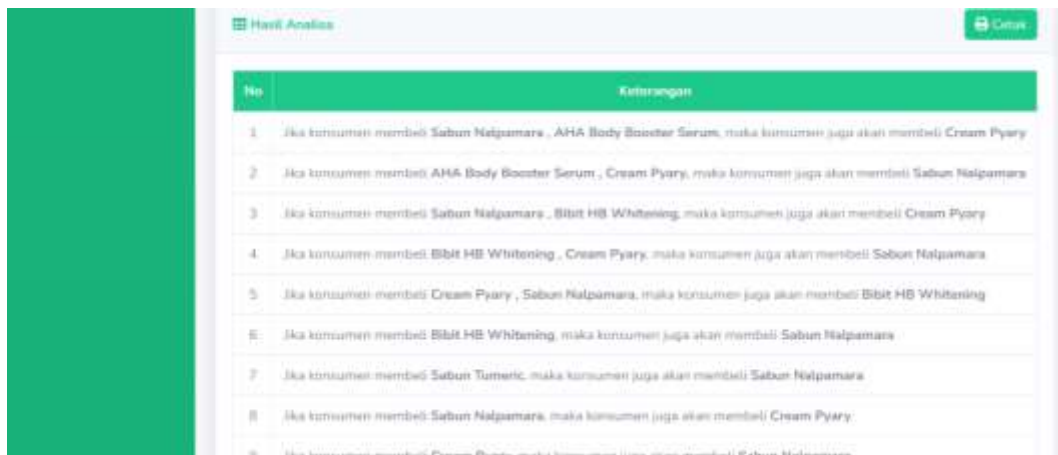


Gambar 4. Halaman Proses

e. Tampilan Halaman Hasil

Halaman hasil akan menampilkan hasil analisa data transaksi yang sudah diproses sebelumnya.





No	Keterangan
1	Jika konsumen membeli Sabun Nalgamara , AHA Body Booster Serum, maka konsumen juga akan membeli Cream Pyary
2	Jika konsumen membeli AHA Body Booster Serum , Cream Pyary, maka konsumen juga akan membeli Sabun Nalgamara
3	Jika konsumen membeli Sabun Nalgamara , Bibit HB Whitening, maka konsumen juga akan membeli Cream Pyary
4	Jika konsumen membeli Bibit HB Whitening , Cream Pyary, maka konsumen juga akan membeli Sabun Nalgamara
5	Jika konsumen membeli Cream Pyary , Sabun Nalgamara, maka konsumen juga akan membeli Bibit HB Whitening
6	Jika konsumen membeli Bibit HB Whitening, maka konsumen juga akan membeli Sabun Nalgamara
7	Jika konsumen membeli Sabun Turmeric, maka konsumen juga akan membeli Sabun Nalgamara
8	Jika konsumen membeli Sabun Nalgamara, maka konsumen juga akan membeli Cream Pyary
9	Jika konsumen membeli Cream Pyary, maka konsumen juga akan membeli Sabun Nalgamara

Gambar 5. Halaman Hasil

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini bahwa dalam menganalisis data transaksi penjualan pada Toko *Online* Sabunarabwawa dapat dilakukan menggunakan teknik data *mining* dengan metode asosiasi, dan salah satu metode asosiasi yang dapat diterapkan ialah Algoritma ECLAT. Algoritma ECLAT membantu dalam menemukan *itemset* yang sering muncul dan membantu pembentukan *bundling product* yang relevan agar peningkatan penjualan terus terjadi. Dalam merancang dan membangun sistem berbasis *web* menggunakan Algoritma ECLAT dibutuhkan pemodelan UML yang kemudian diimplementasikan melalui *coding* terhadap pemodelan yang dibuat. Pengujian sistem dilakukan dengan *blackbox testing*, yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Allah SWT yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada Bapak Muhammad Syahril, S.E., M.Kom dan Ibu Dra. Sri Kusnasari, M.Hum atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan jurnal ini serta kepada seluruh dosen serta pegawai STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Asyifah, A. Syafi'i, H. Hanipah, and S. Ispiyani, "Pengembangan Aplikasi E-Commerce Untuk Peningkatan Penjualan Online," *Action Res. Lit.*, vol. 7, no. 10, pp. 70–75, 2023.
- [2] A. Wijaya and L. Kinder, "Pengaruh Price Bundling dan Product Bundling terhadap Niat Membeli yang Dimoderasi oleh Barang Komplementaritas," *J. Manaj.*, vol. 17, no. 1, pp. 28–38, 2020.
- [3] A. S. Lubis, T. Tugiono, and H. Hafizah, "Data Mining Estimasi Biaya Produksi Ikan Kembung Rebus Dengan Regresi Linier Berganda," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 6, pp. 888–897, 2022. doi : <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i6.5732>
- [4] A. Giovanni, D. J. Pane, and E. Afandi, "Implementasi Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, pp. 149–156, 2022. doi: <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i3.5116>
- [5] L. Zahrotun and A. F. I. Robbani, "Penerapan Algoritma Eclat untuk Menemukan Pola Asosiasi Antar Barang di Aneka Sandang Collection," *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.)*, vol. 7, no. 1, p. 37, 2023.
- [6] S. Sudarsono; A. Wijaya; A. Andri, "S. Sudarsono, A. Wijaya, and A. Andri, 'Perbandingan Algoritma Eclat Dan Fp-Growth Pada Penjualan Barang (Studi Kasus: Minimarket 212 Mart Veteran Utama),' in Bina Dharma Conference on Computer Science (BDCCS), 2019, pp. 208–217.," *Bina Dharma Conf. Comput. Sci.*, pp. 208–217, 2019.
- [7] Thariq, S. Martha, and H. Perdana, "Analisis Association Rules Menggunakan Algoritma Eclat Pada Toko Swalayan," *Bul. Ilm. Math. Stat. dan Ter.*, vol. 12, no. 2, pp. 171–178, 2023.
- [8] F. A. Romadhon and Z. M. Nawawi, "Economic Reviews Journal," *Econ. Rev. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 96–108, 2024.
- [9] M. Yusup *et al.*, "Pengaruh Kualitas Pelayanan , Atmosphere Store , Bundling Product dan Point Of Purchase terhadap Impulsive Buying Melalui Corporate Image Sebagai Variabel Intervening," *CEMERLANG J. Manaj. dan Ekon. Bisnis*, vol. 4 Nomor 4, no. November, pp. 01–21, 2024.
- [10] P. Wahyuni, D. H. Pane, and A. Calam, "Penerapan Data Mining Dalam Analisa Pola Pembelian Pada Penjualan Aksesoris Motor Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 5, pp. 854–862, 2023. doi: <https://doi.org/10.53513/jursi.v2i5.8596>
- [11] C. H. Br Sihotang, M. Syaifuddin, and I. Mariami, "Penerapan Data Mining Dalam Penjualan Alat Kerja Cleaning Service

Menggunakan Metode Apriori,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 2, p. 249, 2023.
doi: <https://doi.org/10.53513/jursi.v2i2.7212>

- [12] B. S. Pranata and D. P. Utomo, “Penerapan Data Mining Algoritma FP-Growth Untuk Persediaan Sparepart Pada Bengkel Motor (Study Kasus Bengkel Sinar Service),” *Bull. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–91, 2020.
- [13] E. T. Naldy and A. Andri, “Penerapan Data Mining Untuk Analisis Daftar Pembelian Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Toko Bangunan MDN,” *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 89–101, 2021.
- [14] A. Setiawan, V. Kurniawan, and R. Novita, “Penerapan Algoritma Eclat Untuk Mencari Pola Hubungan Antar Barang Pada Data transaksi Penjualan,” *IJIRSE Indones. J. Inform. Res. Softw. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–16, 2024.