

Analisa Penjualan Sparepart Pada Pt Astra International BMW Semarang Dengan Menggunakan Algoritma Eclat

Mika Navieri Artasasta¹, Sulastr²
mnavieri@gmail.com¹, sulastr@edu.unisbank.ac.id²
Universitas Stikubank
Sistem Informasi
Jl. Trilomba Juang No. 1 Kota Semarang

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 24 June 2024
Received in revised : 18 November 2024
Accepted : 2 Desember 2024
Available online : 12 Desember 2024

ABSTRACT

PT Astra International BMW Semarang is a company operating in the automotive sector with 3 supporting pillars, namely Sales, Aftersales and Spare Parts for BMW car units. The availability of spare parts is one of the determining factors for consumer satisfaction with the company because if the spare parts stock is empty it will cause consumer disappointment with the company. By using spare parts sales transaction data for the period January 2019 – June 2023, totaling 52,162, it will be utilized using data mining association techniques with the a priori algorithm and the eclat algorithm. The problem in this research is how to find out consumer purchasing patterns so that there is no shortage or empty stock of spare parts in the warehouse. This research aims to determine the association of spare parts purchasing patterns in sales transactions so that partman get recommendations in making decisions about providing priority types of spare parts. This research methodology uses CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) and is implemented with the R programming language with R studio software.

In 3 trials using the Apriori algorithm and 3 trials with the Eclat algorithm, The result with the highest confidence appears in a combination of 3 itemsets with minimum support 0.01 and confidence 0.9, namely if a customer buys B11.42.8.593.186 (Set oil-filter Mx) and B83.12.5.A1A.683 (Washer Cleaner) then they will also buy Z99000000333 (BMW Engine Oil) with confidence 1.00 or 100%. From the results of this association's analysis, it can be used as advice for the management of PT Astra International BMW Semarang in managing spare parts stock.

Keywords: Data Mining, Association, Apriori Algorithm, Eclat Algorithm

1. Pendahuluan

Di era digital, kemajuan teknologi informasi memainkan peran penting dalam semua aspek kehidupan manusia, termasuk dalam persaingan bisnis yang semakin ketat. Penggunaan teknologi informasi yang canggih memungkinkan perusahaan untuk memonitor transaksi secara akurat, menyimpan data dalam database, dan menggunakan data tersebut untuk membuat laporan, strategi, serta memahami pola pembelian pelanggan. Sistem informasi yang akurat dan andal sangat diperlukan untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan dan membantu dalam mengembangkan bisnis ke arah yang lebih luas dan menguntungkan. PT Astra International BMW Semarang, yang bergerak di bidang otomotif, memiliki tiga departemen utama: penjualan unit mobil, layanan purna jual, dan penjualan suku cadang. Ketersediaan stok suku cadang menjadi indikator penting kepuasan pelanggan, karena stok yang tidak tersedia dapat menyebabkan kekecewaan pelanggan dan potensi kehilangan penjualan. Oleh karena itu, pengelolaan data yang besar melalui sistem informasi sangat penting untuk memprediksi pola pembelian suku cadang dan memastikan ketersediaan stok. Dengan menggunakan teknik data mining dan algoritma Eclat, perusahaan

Received June 21, 2024; Revised November 20, 2024; Accepted Desember 2, 2024

* Ririn Devilani ; 2020310062.ririn@itp.ac.id

dapat menentukan pola pembelian konsumen dan memprediksi kebutuhan stok suku cadang, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional.

2. Metode penelitian

2.1 Metode CRISP-DM

Penelitian ini menggunakan metode CRISP-DM yang terdiri dari enam tahap: Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation, dan Deployment.

1. **Business Understanding:** PT Astra International BMW Semarang bergerak di bidang otomotif dengan tiga departemen: penjualan mobil, layanan purna jual, dan penjualan suku cadang. Penelitian ini berfokus pada analisis pola pembelian suku cadang untuk strategi penyediaan stok.
2. **Data Understanding:** Data transaksi penjualan suku cadang dari Januari 2021 hingga Desember 2023 dikumpulkan, total 43.694 transaksi.
3. **Data Preparation:** Proses ini meliputi pembersihan, seleksi, dan transformasi data. Data yang tidak relevan dihapus, kolom penting dipilih, dan format file diubah menjadi .csv untuk analisis di RStudio.
4. **Modelling:** Teknik Association Rules dengan algoritma Eclat digunakan untuk menentukan pola pembelian suku cadang menggunakan software RStudio.
5. **Evaluation:** Hasil analisis dievaluasi untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian.
6. **Deployment:** Laporan hasil penelitian dibuat dan diimplementasikan di perusahaan.

2.2 Assosiation Rules

Association rule dalam bentuk $A \rightarrow B$, dimana A dan B adalah dua itemset terpisah (disjoint) yang masing-masing disebut sebagai lhs (*left-hand side*) dan rhs (*right-hand side*). Ada tiga ukuran yang digunakan untuk memilih aturan yaitu *support*, *confidence*, dan *lift*. (Zhao, 2013),

1. Analisa Pola frekuensi tinggi

Analisis Pola Frekuensi Tinggi: Mencari kombinasi item yang memenuhi nilai minimum support dalam database. Nilai support dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung item tertentu dengan total transaksi.

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Untuk A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Keterangan :

Support (A) : Presentase item A
 Jumlah transaksi : Jumlah item A
 Total transaksi : Jumlah keseluruhan item

Untuk dua item, support dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung kedua item tersebut dengan total transaksi.

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

Keterangan :

Support (A,B) : Persentase item A dan B terjadi bersama
 $P(A \cap B)$: Jumlah item A dan B terjadi bersama

Sehingga,

$$\text{Support (A, B)} = \frac{\sum \text{Transaksi Untuk A dan B}}{\sum \text{Transaksi}}$$

Keterangan :

Support (A,B) : Persentase item A dan B sampai dengan terjadi bersama
 $\sum \text{Transaksi(A,B)}$: Jumlah item A dan B yang terjadi bersama

Σ Transaksi : Jumlah keseluruhan item

2. Pembentukan Association Rules

Setelah menemukan pola frekuensi tinggi, langkah berikutnya adalah mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence. Nilai confidence dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung kedua item (A dan B) dengan jumlah transaksi yang mengandung item A. Aturan asosiasi kemudian diurutkan berdasarkan nilai Support \times Confidence, dan aturan dengan nilai tertinggi yang dipilih sebanyak n aturan.

$$\text{Confident } (A \rightarrow B) = \frac{\text{Support}(A,B)}{\text{Support}(A)}$$

Keterangan :

Confidence (A \rightarrow B) : Persentase jika item A terjadi maka item B ikut terjadi

Support (A,B) : Persentase item A dan B terjadi bersama

Support (A) : Persentase item A

Terdapat satu parameter lagi dalam association rules selain *support* dan *confidence* yaitu *lift ratio*. *Lift ratio* merupakan suatu ukuran untuk mengetahui kekuatan association rules yang telah terbentuk dari nilai *support* dan *confidence*. Semakin besar nilai *lift ratio*, maka akan semakin besar juga kekuatan association rulesnya (Santosa & Budi,2007). Nilai *lift ratio* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Lift ratio } (A \rightarrow B) = \frac{\text{Confident}(A \rightarrow B)}{\text{Support}(B)}$$

Keterangan :

Lift ratio (A \rightarrow B) : Kekuatan asosiasi

Confidence (A \rightarrow B) : Persentase jika item A terjadi maka item B ikut terjadi

Support (B) : Persentase item A

2.3 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 (Kaur and Grag, 2015).

- **Efisiensi:** ECLAT bekerja dengan cara membagi dataset menjadi itemset vertikal, sehingga proses penghitungan dukungan (support) menjadi lebih efisien dibandingkan dengan algoritma Apriori.
- **Kemudahan Implementasi:** Struktur data yang sederhana dan algoritma pencarian depth-first yang jelas membuat ECLAT mudah diimplementasikan.
- **Fleksibel:** ECLAT dapat digunakan untuk berbagai jenis dataset dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan analisis yang berbeda-beda.

2.5 Rstudio

RStudio adalah lingkungan pengembangan terintegrasi yang populer untuk bahasa pemrograman R. Dengan RStudio, bisa memberi kemudahan untuk menulis, menjalankan, dan memvisualisasikan kode R untuk analisis data. Fitur-fitur seperti editor syntax yang cerdas dan debugger yang kuat membuat RStudio menjadi alat yang sangat berguna bagi data scientist dan analis data.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses Asosiasi Data Mining menggunakan Algoritma Eclat

Proses ini akan membahas pengujian data dari tahun 2021-2023

Pada tahapan ini akan dilakukan proses data mining menggunakan Algoritma Eclat untuk data tahun 2021 :

1. Kombinasi 2 itemset Algoritma Eclat

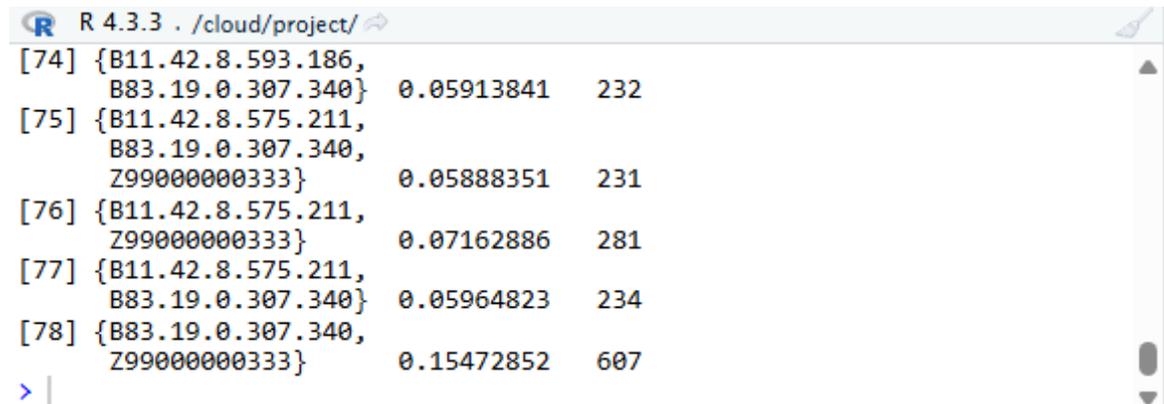
Pengujian akan dilakukan menggunakan kombinasi 2 itemset dengan *support* 0.01 dan

Berikut perintah *script* yang digunakan :

```
at.eclat2 <- eclat(data_trans, parameter = list(support=0.01, minlen=2, target="frequent itemsets"))
```

Setelah itu untuk proses melihat data dari *support* dan *confidence* yang sudah ditentukan menggunakan *script* berikut:

```
inspect(at.eclat2)
```



```
R 4.3.3 . /cloud/project/
[74] {B11.42.8.593.186,
     B83.19.0.307.340} 0.05913841 232
[75] {B11.42.8.575.211,
     B83.19.0.307.340,
     Z99000000333} 0.05888351 231
[76] {B11.42.8.575.211,
     Z99000000333} 0.07162886 281
[77] {B11.42.8.575.211,
     B83.19.0.307.340} 0.05964823 234
[78] {B83.19.0.307.340,
     Z99000000333} 0.15472852 607
> |
```

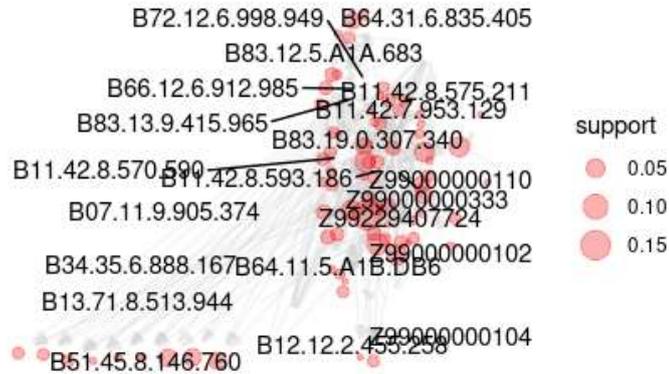
Gambar 1 Hasil inspect Algoritma Eclat dengan 2 itemset

Dari hasil *support* 0.01 dan diperoleh 78 rules, di ambil 5 terbesar sebagai berikut:

1. Jika pelanggan membeli B83.19.0.307.340 (Sealent) kemungkinan akan membeli juga Z99000000333 (BMW Engine Oil) dengan nilai *support* 0,15472852 dan dengan jumlah 607 transaksi.
2. Jika pelanggan membeli B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealent) dengan *support* 0,05964823 dan dengan jumlah 234 transaksi
3. Jika pelanggan membeli B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga Z99000000333 (BMW Engine Oil) dengan *support* 0.07162886 dan dengan jumlah 281 transaski
4. Jika pelanggan membeli B11.42.8.593.186 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealent) dengan *support* 0.05913841 dan dengan jumlah 232 transaski
5. Jika pelanggan membeli B11.42.8.593.186 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealent) dengan *support* 0.05913841 dan dengan jumlah 231 transaski

Selanjutnya untuk melihat plot dari hasil pengolahan data mining tersebut menggunakan *script* sebagai berikut :

```
plot(at.eclat2, method = "graph", main = "Plot Assoiation Rule Kombinasi 2 itemset")
```



Gambar 2 Hasil plot Algoritma Eclat dengan 2 itemset

Dari hasil plot pada gambar 2 di dapatkan data transaksi pembelian suku cadang B11.42.8.575.211 (Set oil-filter), B83.12.2.298.203 (Cleaner) dan B83.12.5.A1A.683 kemungkinan besar juga melakukan pembelian Z99000000333 (BMW Engine Oil).

2. Kombinasi 3 itemset Algoritma Eclat

Pengujian akan dilakukan menggunakan kombinasi 3 itemset dengan *support* 0.01 dan Berikut perintah *script* yang digunakan :

```
at.eclat3 <- eclat(data_trans, parameter = list(support=0.01, minlen=3, target="frequent itemsets"))
```

Setelah itu untuk proses melihat data dari *support* yang sudah ditentukan dengan menggunakan *script* berikut:

```
View(inspect(at.eclat3))
```

```
[33] {B11.42.8.575.211,
      B66.12.6.912.985,
      B83.19.0.307.340} 0.01096100 43
[34] {B66.12.6.912.985,
      B83.19.0.307.340,
      Z99000000333} 0.04078511 160
[35] {B11.42.8.593.186,
      B83.19.0.307.340,
      Z99000000333} 0.05913841 232
[36] {B11.42.8.575.211,
      B83.19.0.307.340,
      Z99000000333} 0.05888351 231
```

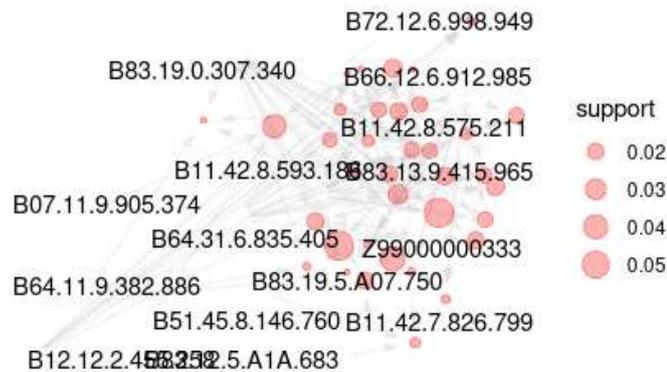
Gambar 3 Inspect Eclat dengan 3 item set

Dari hasil *support* 0.01 dan diperoleh 36 rules, di ambil 3 terbesar sebagai berikut:

1. Jika pelanggan membeli B66.12.6.912.985 (Battery) kemungkinan akan membeli juga Z99000000333 (BMW Engine Oil) dengan nilai *support* 0,04078511 dan dengan jumlah 160 transaksi.
2. Jika pelanggan membeli B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealent) dan Z99000000333 (BMW Engine Oil dengan *support* 0,05888351 dan dengan jumlah 231 transaksi
3. Jika pelanggan membeli B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealent) dan Z99000000333 (BMW Engine Oil dengan *support* 0,05913841 dan dengan jumlah 232 transaksi.

Selanjutnya untuk melihat plot dari hasil pengolahan data mining tersebut menggunakan *script* sebagai berikut :

```
plot(at.eclat3, method = "graph", main = " Plot Asscoiation Rule Kombinasi 3 itemset")
```



Gambar 4 Plot Kombinasi 3 itemset

Dari hasil plot pada gambar 4 di dapatkan data transaksi pembelian suku cadang B11.42.8.575.211 (Set oil-filter), B83.12.2.298.203 (Cleaner) dan B66.12.6.912.985 (Battery) kemungkinan besar juga melakukan pembelian Z99000000333 (BMW Engine Oil).

3. Kombinasi 4 Item set Algoritma Eclat

Pengujian akan dilakukan menggunakan kombinasi 4 itemset dengan *support* 0.01 dan Berikut perintah *script* yang digunakan :

```
at.eclat4 <- eclat(data_trans, parameter = list(support=0.01, minlen=4, target="frequent itemsets"))
```

Setelah itu untuk proses melihat data dari *support* yang sudah ditentukan dengan menggunakan *script* berikut:

```
View(inspect(at.eclat4))
```

[7]	{B64.31.6.835.405, B66.12.6.912.985, B83.19.0.307.340, Z99000000333}	0.01835330	72
[8]	{B11.42.8.593.186, B64.31.6.835.405, B83.19.0.307.340, Z99000000333}	0.02090237	82
[9]	{B11.42.8.593.186, B66.12.6.912.985, B83.19.0.307.340, Z99000000333}	0.02294163	90
		0.01835330	72

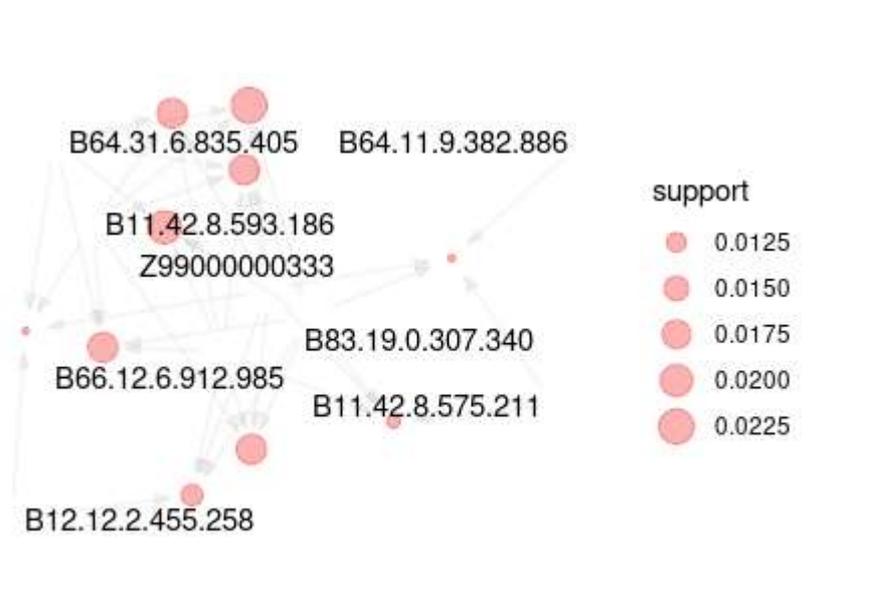
Gambar 5 Inspect Eclat dengan 4 item set

Dari hasil *support* 0.01 dan diperoleh 9 rules, di ambil 2 terbesar sebagai berikut:

1. Jika pelanggan membeli B66.12.6.912.985 (Battery), Z99000000333 (BMW Engine Oil)kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealent), B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) dengan nilai *support* 0,01835330 dan dengan jumlah 72 transaksi.
2. Jika pelanggan membeli B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealent), B64.31.6.912.985 dan Z99000000333 (BMW Engine Oil) dengan *support* 0,02294163 dan dengan jumlah 90 transaksi

Selanjutnya untuk melihat plot dari hasil pengolahan data mining tersebut menggunakan *script* sebagai berikut :

```
plot(at.eclat4, method = "graph", main = " Plot Asscoiation Rule Kombinasi 4 itemset")
```



Gambar 6 Plot Kombinasi 4 itemset

Dari hasil plot pada gambar 6 di dapatkan data transaksi pembelian suku cadang B11.42.8.575.211 (Set oil-filter), B83.12.2.298.203 (Cleaner) dan B66.12.6.912.985 (Battery) ,

B64.31.6.912.985, B66.12.6.912.985 (Battery) kemungkinan besar juga melakukan pembelian Z99000000333 (BMW Engine Oil).

4. Conclusion

1. Penelitian ini telah berhasil mencari pada data transaksi penjualan suku cadang di PT Astra International BMW dengan jumlah data transaksi sebanyak 43.697 data dari bulan tahun 2021-2023
2. Analisa asosiasi dengan menggunakan Algoritma Eclat dengan kombinasi 2 itemset menghasilkan 78 rules, dengan kombinasi 3 itemset menghasilkan 36 rules dan dengan kombinasi 4 itemset menghasilkan 9 rules. Hasil dengan *support* tertinggi muncul saat kombinasi 2 itemset yaitu jika pelanggan membeli B83.19.0.307.340 (Oil Filter NX) maka akan membeli juga Z99000000333 (BMW Engine Oil) dengan *support* 0.15472852.
3. Dari hasil analisa menggunakan algoritma Eclat sangat di rekomendasikan kepada petugas terkait untuk merekomendasikan 2 itemset BMW Engine oil dan Oil Filter NX karena dengan *support* 0,15 atau 150%. Dan untuk 3 item set B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealant) dan Z99000000333 (BMW Engine Oil) dengan *support* 0,05888351 dapat di rekomendasikan oleh petugas. Dan dengan 4 itemset diperoleh B66.12.6.912.985 (Battery), Z99000000333 (BMW Engine Oil) kemungkinan akan membeli juga B83.19.0.307.340 (Sealant), B11.42.8.575.211 (Set oil Filter) dengan nilai *support* 0,01835330 sangat di rekomendasikan untuk ditawarkan oleh petugas.

References

- [1] Adi Sucipto & Hadapiningradja Kusumodestoni (2022). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Terhadap Penjualan Spare Part Motor di Yamaha Arista Subang, AMRI (Analisa, Metode, Rekayasa, Informatika), 1 (1), pp. 52-58.
- [2] Ananda Hadi Elyas & J. Prayoga (2020). Implementasi Data Mining Pola penjualan Sparepart Motor Honda Pada Pt Rotella Persada Mandiri Dengan Menggunakan Algoritma Apriori, Journal of Information System, Computer Science and Information Technology, vol. 1 (1).
- [3] Beynon-Davies, P. (2004). Database systems. Springer.
- [4] Buulolo, E. (2020). Data Mining Untuk Perguruan Tinggi. Deepublish.
- [5] Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide. SPSS Inc, 9, 13.
- [6] Esha Alma'arif, Ema Utami & Ferry Wahyu Wibowo (2020). Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk pada Toko Online, Citec Journal, 7 (1), pp. 63-74.
- [7] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data mining: concepts and techniques, Waltham, MA. Morgan Kaufman Publishers, 10, 971–978.
- [8] Lisna Zahrotun1 & Al Fath Imam Robbani (2023). Penerapan Algoritma Eclat untuk Menemukan Pola Asosiasi Antar Barang di Aneka Sandang Collection, Jurnal Riset Sains dan Teknologi, 7 (1), pp. 37-43.
- [9] Prana Ugiana Gio & Adhitya Ronnie E. (2017). Belajar Bahasa Pemrograman R. Medan: USU Press.
- [10] Santosa, Budi (2007). Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [11] Sulastrri, Eri Zuliarso & Yunus Anis (2017). Implementasi Algoritma Apriori dan Algoritma Eclat pada AHASS Akmal Jaya Purwodadi, Jurnal DINAMIK, 22 (1), pp. 49-56.
- [12] Syafina Dwi Arinda & Sulastrri. (2017). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Eclat. Prosiding SINTAK, 388–391.

- [13] Thariq, Shantika Martha & Hendra Perdana (2023). Analisa Association Rules Menggunakan Algoritma Eclat Pada Toko Swalayan, Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster), 12 (2), pp. 171-178.
- [14] Toomey, Dan. 2014. R for Data Science - R Data Science Tips, Solutions and Strategies, Packt Publishing.
- [15] Zhao, Yanchang. R and Data Mining: Examples and Case Studies. Elsevier. Amsterdam, 2013.