

ANALISIS POLA BELANJA KONSUMEN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA RAFFA PHOTOCOPY

Nurul Azwanti¹, Nopriadi²

^{1,2}Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam
Jalan R. Soeprapto-Muka Kuning, Batam
nurulazw@rocketmail.com

Abstract

Every day there are sales transactions at Raffa Photocopy, where sometimes consumers do not just buy one item, but two items even more in one transaction. The recording of the transaction is kept as an archive only by Raffa Photocopy. One effort to increase sales at Raffa Photocopy can be done by processing transaction data that is piling up using associate data mining techniques. This association rule technique uses the Apriori algorithm which deals with studies finding patterns of association of items that are often purchased. The results of this study in the form of rules include the first, if you buy an eraser, it is likely that consumers also buy books simultaneously. Second, if you buy Tipex, then consumers also buy a double folio. The results of the Apriori algorithm process are based on a minimum support value of 35% and a minimum confidence value of 80%. Based on the results obtained help Raffa Photocopy to always provide stock of goods that are often sold and the layout can be improved by placing adjacent items that are often sold together such as erasers, tipex and books.

Keywords: *Combination, Pola, Apriori*

Abstrak

Setiap hari terjadi transaksi penjualan pada Raffa Photocopy, dimana terkadang konsumen tidak hanya membeli satu barang, melainkan dua barang bahkan lebih dalam satu transaksi. Pencatatan transaksi disimpan sebagai arsip saja oleh Raffa Photocopy. Salah satu upaya untuk meningkatkan penjualan pada Raffa Photocopy dapat dilakukan dengan cara mengolah data transaksi yang menumpuk dengan menggunakan *data mining* teknik asosiasi. Teknik aturan asosiasi ini menggunakan algoritma Apriori yang berkenaan dengan studi menemukan pola asosiasi barang-barang yang sering dibeli. Hasil dari penelitian ini berupa *rules* diantaranya adalah pertama, jika membeli penghapus, maka besar kemungkinan konsumen juga membeli buku tulis secara bersamaan. Kedua, jika membeli Tipex maka konsumen juga membeli *double folio*. Hasil dari proses algoritma Apriori ini didasarkan dari minimum nilai *support* 35% dan minimum nilai *confidence* 80%. Berdasarkan dari hasil yang didapatkan membantu pihak Raffa Photocopy untuk selalu menyediakan stok barang yang sering terjual dan tata letak dapat diperbaiki dengan meletakkan berdekatan barang yang sering terjual bersamaan seperti penghapus, tipex dan buku tulis.

Kata Kunci: Kombinasi, Pola, Apriori

1. PENDAHULUAN

Membuka usaha merupakan salah satu peluang paling besar untuk bisa bertahan hidup di era perekonomian Indonesia saat ini, khususnya di kota Batam. Tercatat dari data Disnaker tahun 2015-2017 data pencari kerja mencapai 89.500 orang, sedangkan lowongan pekerjaan mulai dari tahun 2015-2017 hanya untuk 54.524 orang di Batam[1]. Rendahnya jumlah lowongan pekerjaan

ini membuat para pencari kerja harus berfikir ulang untuk menyambung hidup dan tidak bisa mengandalkan hanya menjadi seorang karyawan atau pekerja saja. Adapun kegiatan untuk memulai usaha memang tidaklah mudah, selain resiko kegagalan yang tinggi juga membutuhkan modal dan *skill* dibidangnya. Tetapi, semua usaha bisa dimulai dari usaha kecil terlebih dahulu dan melihat pangsa pasar yang ada.

Jenis usaha dengan pangsa pasar yang menjanjikan adalah usaha *fotocopy*. Raffa Photocopy adalah salah satu toko yang memulai usahanya pada tahun 2016. Usaha ini tidak hanya menyediakan jasa *fotocopy*, namun juga menyediakan penjualan alat tulis kantor dan perlengkapan sekolah. Letaknya juga sangat strategis karena berdekatan dengan sekolah SD, SMP, SMA dan wilayah perumahan Cipta Asri Tahap 2 dan 3. Raffa Photocopy bukan satu-satunya usaha *fotocopy* yang ada di wilayah tersebut, karena memiliki beberapa pesaing dari jenis usaha yang sama. Banyak faktor yang dapat membuat usaha *fotocopy* tetap bertahan diantaranya lokasi yang strategis, mesin *fotocopy* yang tepat, pengelolaan usaha yang bagus, harga jual perlembar yang kompetitif, pelayanan yang cepat dan memuaskan. Namun, seperti kebalikannya, tidak sedikit pula usaha *fotocopy* harus gulung tikar karena tidak memperhatikan beberapa faktor penting diantaranya seperti pelayanan yang kurang memuaskan [2].

Pada proses penjualan alat tulis kantor dan perlengkapan sekolah di Raffa Photocopy setiap harinya terjadi pencatatan barang yang terjual. Barang yang terjual tersebut memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lain, karena dalam pencatatannya terkadang konsumen tidak hanya membeli satu barang, melainkan dua barang bahkan lebih seperti halnya ketika membeli buku, besar kemungkinan konsumen juga membeli pulpen. Pencatatan ini hanya disimpan sebagai arsip saja, padahal banyaknya transaksi penjualan yang terjadi setiap hari bisa menimbulkan adanya tumpukan data. Salah satu upaya untuk meningkatkan penjualan pada Raffa Photocopy dapat dilakukan dengan cara mengolah data transaksi yang menumpuk tersebut menjadi sebuah informasi yang berguna. Informasi yang berguna dapat dimanfaatkan menjadi sebuah strategi bisnis [3].

Metode dalam mengolah tumpukan data menjadi informasi adalah metode *data mining*. *Data mining* juga memiliki berbagai teknik untuk melakukan asosiasi, *clustering* maupun klasifikasi. Pada kasus Raffa Photocopy, dibutuhkan teknik aturan asosiasi dengan melakukan analisis suatu transaksi penjualan. Analisis transaksi penjualan ini bertujuan untuk merancang strategi penjualan atau pemasaran yang efektif dengan memanfaatkan data transaksi penjualan yang telah tersedia [4]. Teknik aturan asosiasi ini menggunakan algoritma Apriori yang berkenaan dengan studi tentang ‘apa bersama apa’ atau menemukan pola asosiasi barang-barang yang sering dibeli bersamaan atau produk yang cenderung muncul bersama dalam sebuah transaksi [5]. Pihak Raffa Photocopy dapat menggunakan pola ini untuk menempatkan produk yang sering dibeli ke dalam sebuah area yang berdekatan guna meningkatkan pendapatannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Knowledge Discovery in Databases (KDD)

Penambangan data juga disebut *Knowledge Discovery in Database* (KDD) didefinisikan sebagai ekstraksi informasi potensial, implisit dan tidak diketahui dari kumpulan data. Proses *Knowlegde Discovery* dalam *database* melibatkan hasil dari proses penambangan data (proses

mengekstraksi tren pola data), kemudian mengubah hasilnya secara akurat menjadi informasi yang dapat dimengerti[6].

Istilah penggalian data dan penemuan pengetahuan dalam basis data (KDD) sering digunakan secara bergantian untuk menggambarkan proses penggalian informasi tersembunyi pada sebuah *database* besar. Sebenarnya istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi saling terkait satu sama lain. Salah satu tahapan dalam seluruh proses KDD adalah *data mining* [7].

2.2 Data Mining

Penambangan data merupakan teknik untuk mendapatkan informasi bernilai yang disembunyikan atau tersembunyi dalam *database* yang sangat besar atau dalam tumpukan data, sehingga pola yang menarik yang sebelumnya tidak diketahui ditemukan. Penambangan data itu sendiri berarti upaya untuk mendapatkan beberapa barang berharga dari serangkaian bahan dasar. Penambangan data sebenarnya memiliki akar panjang di bidang-bidang seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), pembelajaran mesin, statistik, dan basis data [8].

2.3 Analisis asosiasi

Analisis Asosiasi Penambangan atau aturan asosiasi penambangan adalah teknik penambangan data untuk menemukan aturan hubungan antara kombinasi elemen. Contoh aturan kemitraan dari analisis pembelian di supermarket adalah untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan seseorang membeli roti beserta susu. Berdasarkan pengetahuan ini, supermarket dapat mengatur penempatan produk mereka atau merancang kampanye pemasaran dengan menggunakan kupon diskon untuk kombinasi tertentu dari produk data itu sendiri berarti upaya untuk mendapatkan beberapa barang berharga dari sejumlah bahan dasar [9].

Analisis terkait juga dikenal sebagai teknik yang membentuk dasar dari berbagai teknik penambangan data, terutama salah satu tahapan dalam analisis asosiasi yang disebut analisis pola frekuensi tinggi yang menarik perhatian untuk menghasilkan algoritma yang efisien. Pentingnya aturan asosiatif dapat ditentukan oleh dua parameter, yaitu, dukungan dan kepercayaan. Dukungan adalah persentase kombinasi elemen dalam *database*, sedangkan kepercayaan adalah hubungan yang kuat antara elemen-elemen dalam aturan asosiatif. Karena analisis asosiasi terkenal dengan aplikasinya untuk menganalisis isi keranjang belanja di supermarket, analisis asosiasi juga dikenal sebagai analisis keranjang [8].

2.4 Algoritma Apriori

Algoritma *apriori* adalah jenis aturan asosiasi pada *data mining*. Algoritma ini ditujukan untuk mencari kombinasi *itemset* yang mempunyai suatu nilai keseringan tertentu sesuai kriteria atau *filter* yang diinginkan (Kusrini dan Luthfi, 2009) dalam [10]. Algoritma ini diajukan oleh R. Agrawal dan R. Srikant tahun 1994.

Menurut (Kusrini dan Luthfi, 2009) dalam [11], Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap :

1. Analisa pola frekuensi tinggi

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

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

Menghitung nilai 1(satu) item *support*

Sedangkan nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dari rumus 2 berikut.

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

Menghitung nilai 2 (dua) item *support*

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Pembentukan Aturan Asosiasi Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan *asosiasif* “ jika A maka B “. Nilai *confidence* dari aturan “ jika A maka B “ diperoleh dari rumus berikut.

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

Menghitung *confidence* aturan *asosiasif*

Algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut narasi atau pass [12], yaitu :

1. Pembentukan kandidat itemset

Kandidat *k-itemset* dibentuk dari kombinasi (*k-1*)-*itemset* yang didapat dari iterasi sebelumnya. Satu cara dari algoritma apriori adalah pemangkasan kandidat *k-itemset* yang subsetnya berisi *k-1 item* tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang *k-1*.

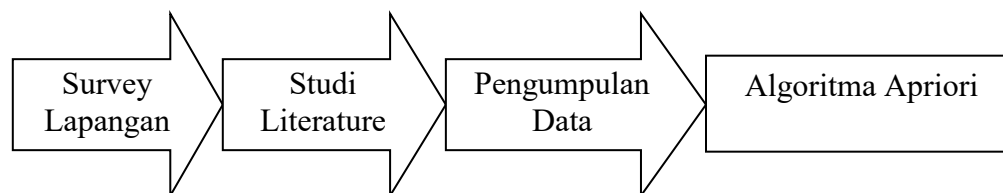
2. Penghitungan *support* dari tiap kandidat *k-itemset*. Support dari tiap kandidat *k-itemset* didapat dengan menscan *database* untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item didalam kandidat *k-itemset* tersebut. Ini adalah juga ciri dari algoritma apriori dimana diperlukan penghitungan dengan cara seluruh *database* sebanyak *k-itemset* terpanjang

3. Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat *k* item atau *k* itemset ditetapkan dari kandidat dari *k-itemset* yang *supportnya* lebih besar dari minimum *support*.

4. Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi baru maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka *k* ditambah satu dan kembali bagian 1.

3. METODE PENELITIAN

Adapun bentuk desain penelitian dapat digambarkan pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Desain Penelitian

Berdasarkan gambar 1 di atas, masing-masing langkahnya diuraikan sebagai berikut:

1. Survey lapangan

Tahap awal dari penelitian ini adalah melakukan survey ke lokasi tempat penelitian yakni berada di Jl. Trans Bareleng, Tembesi, Sagulung, Kota Batam, Kepulauan Riau 29472 tepatnya Ruko Cipta Asri Boulevard B No. 03.

2. Studi *Literature*

Pada tahap ini melakukan studi pustaka mencari jurnal dan penelitian terdahulu.

3. Pengumpulan data

Data yang terkumpul adalah data penjualan seperti gambar 3 dengan 14 transaksi dan 12 item.

Transaksi	Item yang dijual						
1	Pulpen	Pensil	Buku Tulis	Double Folio	Tipex		
2	Tipex	Double Folio					
3	Buku Tulis	Tipex	Amplop				
4	Spidol	Penggaris	Lakban				
5	Buku Tulis	Pensil	Penggaris	Penghapus			
6	Spidol	Penghapus	Pensil				
7	Stabilo	Penggaris	Buku Tulis				
8	Lakban	Spidol					
9	Buku Tulis	Double Folio	Penghapus	Amplop	Penggaris		
10	Buku Tulis	Pulpen	Lakban	Penghapus	Amplop		
11	Buku Tulis	Spidol	Pulpen	Tipex	Double Folio		
12	Pensil	Double Folio	Amplop	Pulpen	Buku Tulis	Tipex	Penghapus
13	Buku Tulis	Pensil	Penghapus				
14	Pulpen	Crayon	Tipex	Double Folio	Crayon	Pensil	

Gambar 2. Item yang terjual

4. Algoritma Apriori

Penerapan algoritma apriori akan menemukan pola dari pembelian konsumen berdasarkan pengolahan data penjualan pada hasil dan pembahasan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari transaksi yang ada, diambil 14 sampel untuk dilakukan perhitungan menggunakan apriori.

Pemilihan Item

Mengacu pada tabel transaksi sebelumnya, maka dipilih masing-masing item untuk dilakukan pengkodean seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Representasi Transaksi

Kode Transaksi	Item
1	Pulpen
2	Pensil
3	Stabilo
4	Buku Tulis

5	Crayon
6	Penghapus
7	Tipex
8	Penggaris
9	Amplop
10	Lakban
11	Spidol
12	Double Folio

Tabulasi Data Transaksi

Pada tabel 1 data transaksi yang akan diolah akan diubah ke dalam bentuk tabel tabular yang berguna untuk mempermudah mengetahui berapa banyak item yang dibeli dalam setiap transaksi seperti pada gambar 4 berikut.

Trans.	Pulpen	Pensil	Stabilo	Buku Tulis	Crayon	Penghapus	Tipex	Penggaris	Amplop	Lakban	Spidol	Double Folio
1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
3	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
7	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
9	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
10	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
11	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
12	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
13	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
14	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Jumlah	5	6	1	9	1	6	6	4	4	3	4	6

Gambar 4. Tabulasi Item yang terjual

Angka 1 pada isian tabulasi di atas merupakan simbol bahwa barang atau item tersebut dibeli pada urutan transaksi. Sementara, angka 0 adalah kebalikannya yaitu barang atau item tersebut tidak dibeli.

Pembentukan *Itemset*

Adapun langkah-langkah dalam pembentukan *itemset* adalah sebagai berikut:

1. 1 Itemset

Berikut ini adalah penyelesaian berdasarkan data yang sudah disediakan pada tabel 5.3. Proses pembentukan C1 atau disebut dengan 1 *itemset* dengan jumlah menggunakan rumus (1) seperti perhitungan berikut ini:

- a. $Support(\text{Pulpen}) = \frac{5}{14} = 0.357$
- b. $Support(\text{Pensil}) = \frac{6}{14} = 0.429$
- c. $Support(\text{Stabilo}) = \frac{1}{14} = 0.071$
- d. $Support(\text{Buku Tulis}) = \frac{9}{14} = 0.643$
- e. $Support(\text{Crayon}) = \frac{1}{14} = 0.071$
- f. $Support(\text{Penghapus}) = \frac{6}{14} = 0.429$
- g. $Support(\text{Tipex}) = \frac{6}{14} = 0.429$
- h. $Support(\text{Penggaris}) = \frac{4}{14} = 0.286$
- i. $Support(\text{Amplop}) = \frac{3}{14} = 0.214$
- j. $Support(\text{Lakban}) = \frac{4}{14} = 0.286$
- k. $Support(\text{Spidol}) = \frac{6}{14} = 0.429$
- l. $Support(\text{Double Folio}) = \frac{6}{14} = 0.429$

Hasil dari perhitungan diatas diubah kedalam bentuk persentase untuk mengetahui *confidence* dari masing-masing item penjualan.

2. Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan C2 atau disebut dengan 2 *itemset* dengan rumus (2), dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Tabel Kombinasi 2itemset

Nama Item Set		Jumlah
Buku Tulis	Pulpen	4
Buku Tulis	Pensil	4
Buku Tulis	Stabilo	1
Buku Tulis	Penghapus	5
Buku Tulis	Tipex	4
Buku Tulis	Penggaris	3
Buku Tulis	Amplop	4
Buku Tulis	Lakban	1
Buku Tulis	Spidol	1
Buku Tulis	Double Folio	4
Pensil	Pulpen	3
Pensil	Penghapus	4
Pensil	Crayon	1
Pensil	Penggaris	1

Pensil	Amplop	1
Pensil	Spidol	2
Pensil	Double Folio	3
Penghapus	Pulpen	1
Penghapus	Tipex	1
Penghapus	Penggaris	2
Penghapus	Amplop	3
Penghapus	Lakban	1
Penghapus	Spidol	1
Penghapus	Double Folio	2
Tipex	Pulpen	2
Tipex	Crayon	1
Tipex	Amplop	2
Tipex	Spidol	1
Tipex	Double Folio	5
Double Folio	Pulpen	4
Double Folio	Crayon	1
Double Folio	Penggaris	1
Double Folio	Amplop	2
Double Folio	Spidol	1

Dari tabel tersebut di atas, ditetapkan nilai $\emptyset = 5$ sehingga yang dapat menjadi kombinasi 2 itemset adalah $C2 = \{(Buku Tulis, Penghapus), (Tipex, Double Folio)\}$.

Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$, nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$.

Tabel 3. Kombinasi 2 itemset

<i>Rule</i>	<i>Confidence</i>
Jika beli Buku Tulis maka beli Penghapus	56%
Jika beli Penghapus maka beli Buku Tulis	83%
Jika beli Tipex maka beli Double Folio	83.33%
Jika beli Double Folio maka beli Tipex	83.33%

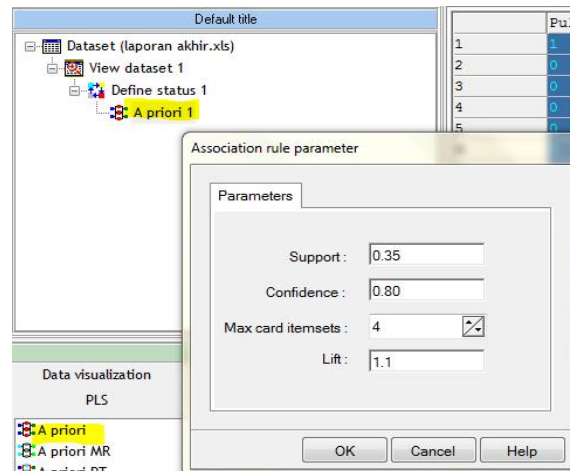
Kemudian ditentukan bahwa untuk nilai *confidence* adalah minimum 80%, maka hasil akhir *rule* yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. *Final rule*

<i>Rule</i>	<i>Confidence</i>
Jika beli Penghapus maka beli Buku Tulis	83%
Jika beli Tipex maka beli Double Folio	83.33%
Jika beli Double Folio maka beli Tipex	83.33%

Hasil Pengujian

Pola kombinasi antar item yang telah dihasilkan dari perhitungan manual membentuk *rules* asosiasi sesuai dengan perhitungan algoritma apriori. Untuk menguji kebenarannya, maka diperlukan pengujian menggunakan *software*. Langkahnya adalah dengan menginputkan nilai *support* dan *confidece*.



Gambar 5. Tampilan *Association rule parameter*

Setelah dilakukan penentuan nilai parameters, maka *rules-rules* yang dihasilkan dari parameters diatas adalah seperti pada gambar dibawah ini.

RULES

Number of rules : 3

N°	Antecedent	Consequent	Lift	Support (%)	Confidence (%)
1	"Double Folio=true"	"Tipex=true"	1.94444	35.714	83.333
2	"Tipex=true"	"Double Folio=true"	1.94444	35.714	83.333
3	"Penghapus=true"	"Buku Tulis=true"	1.29630	35.714	83.333

Gambar 6. Tampilan *rules*

Adapun *rule* yang dihasilkan tersebut memiliki hasil yang sama dari perhitungan manual yang telah dilakukan, diantaranya:

- Jika beli *DoubleFolio* maka membeli *Tipex*
- Jika beli *Tipex* maka membeli *Double Folio*
- Jika beli *Penghapus* maka membeli *Buku Tulis*

5. SIMPULAN

Hasil dari ini didapat simpulan sebagai berikut:

- Algoritma apriori sangat berguna untuk mengetahui hubungan dan kombinasi item yang paling diminati oleh konsumen, sehingga dapat dijadikan sebagai informasi yang berharga oleh pihak Raffa Photocopy untuk mengambil keputusan.
- Berdasarkan dari hasil penelitian, dengan *support* 35% dan *confidence* 80% barang yang laku adalah *Double Folio*, *Tipex*, *Penghapus* dan *Buku Tulis*.
- Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan Tanagra menunjukkan hasil yang sama dari perhitungan manual, sehingga pengujian yang dilakukan sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada Dikti atas Hibah Penelitian Dosen Pemula dan LPPM Universitas Putera Batam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Simamora, "Pengangguran Makin Banyak di Batam. Jumlah Pencari Kerja Capai 89.500 Orang," *tribunbatam.id*, 2018.
- [2] E. C. N. Gilang Gemilang Wahyu Aji Wijaya, "Sistem Informasi Toko Alat Tulis dan Fotocopy Bengawan," *J. Ilm. GO INFOTECH*, vol. 19, no. 1, pp. 14–20, 2013.
- [3] I. Oktana and S. Hansun, "Penerapan Algoritma C4.5 pada Analisis Kerusakan Barang Jadi (Studi Kasus : PT Kayu Lapis Asli Murni)," *Ultim. Comput.*, vol. VII, no. 1, 2015.
- [4] Hapsari Dita Anggraeni, Ragil Saputra, and Beta Noranita Ilmu, "Aplikasi Data Mining Analisis Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus di Apotek Setya Sehat Semarang)," *Masy. Inform.*, vol. 4, no. 7, pp. 1–8, 2012.
- [5] E. S. Sihombing, A. S. Honggowibowo, and D. Nugraheny, "Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Apriori Pada Transaksi Penjualan Barang (Studi Kasus Di Chorus Minimarket)," *Compiler*, vol. 1, no. 1, pp. 17–30, 2012.
- [6] P. Informatika and B. Darma, "APLIKASI DATA MINING UNTUK MENAMPILKAN TINGKAT KELULUSAN MAHASISWA DENGAN

- ALGORITMA APRIORI,” no. 911536, pp. 56–61, 2014.
- [7] M. Le Cam, A. Daoud, and R. Zmeureanu, “Forecasting electric demand of supply fan using data mining techniques,” *Energy*, vol. 101, pp. 541–557, 2016.
- [8] W. Pramusinto, W. Budi, and U. Gunawan, “Implementasi Algoritma Apriori untuk Aplikasi Data Mining Informasi Manfaat Asuransi Jiwa Studi Kasus : Pada PT Azarel Jelia Sejahtera,” *TICOM*, vol. 2, no. 1, pp. 43–50, 2013.
- [9] H. Santoso, I. P. Hariyadi, and Prayitno, “Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2016*, pp. 19–24, 2016.
- [10] H. D. Hutahaean, B. Sinaga, and A. A. Rajagukguk, “Analisa Dan Perancangan Aplikasi Algoritma Apriori Untuk Korelasi Penjualan Produk (Studi Kasus : Apotik Diory Farma),” *JIPN (Journal Informatics Pelita Nusantara)*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2016.
- [11] Nurdin and D. Astika, “Penerapan Data Mining Untuk Menganalisis Penjualan Barang Dengan Pada Supermarket Sejahtera Lhokseumawe,” *Techsi*, vol. 6, no. 1, pp. 134–155, 2015.
- [12] Nurjoko and A. Darmawan, “Penerapan data mining menggunakan association rules untuk mendukung strategi pemasaran calon mahasiswa baru (studi kasus ibi darmajaya),” *J. TIM Darmajaya*, vol. 1, no. 1, pp. 17–32, 2015.