

ANALISA POLA PEMBELIAN PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE FP-GROWTH PADA TOKO HERON

Muhammad Aldi Zarkashy¹, Ismarmiaty^{2*}, Ria Rismayati³

^{1,2,3}Bumigora University

¹11710510070@universitasbumigora.ac.id, ²ismarmiaty@universitasbumigora.ac.id

³riris@universitasbumigora.ac.id

Received: 28-12-2023

Revised: 01-01-2024

Approved: 14-01-2024

ABSTRACT

Technological developments have had an impact on all activities including retail business. Utilization of managed data can provide information that can be used to improve the quality and effectiveness of buying and selling business activities. One of the patterns analyzed in the retail business sector is the pattern of product sales linkages using association algorithms in data mining using the FP-Growth algorithm. The aim of this research is to find association patterns in purchasing behavior at Heron stores to help make policies in better product inventory management and also increase sales and product promotions at Heron stores. This research uses applied research methods with stages of Data Collection and Preparation, Application of the FP-Growth Method, Testing Results and Conclusions. The conclusion of this research is that the results of pattern analysis provide 13 rules in accordance with minimum support, minimum confidence and minimum lift ratio as strong rules and are expected to help and support decisions from the Heron store. This also has a positive impact on the benefits of technology which can provide information from sales archive data that can be used to improve service and sales in retail businesses, especially at Heron stores.

Keywords: Data Mining, association techniques, FP-Growth, Heron store, purchasing patterns

INTRODUCTION

Perkembangan teknologi telah berdampak pada seluruh kegiatan termasuk bisnis ritel. Perkembangan teknologi bisnis ritel berkaitan dengan kebutuhan manajemen untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan menggunakan bantuan teknologi [1]. Transaksi terjadi setiap hari pada kegiatan bisnis ritel, data-data tersebut disimpan dalam data arsip perusahaan. Teknologi yang semakin maju melihat bahwa data simpanan pada arsip perusahaan seharusnya dapat membantu perusahaan untuk mendapatkan data yang berguna untuk meningkatkan penjualan produk dan promosi [2].

Pemanfaatan data yang dikelola dapat memberikan informasi yang dapat dimanfaatkan dalam peningkatan kualitas dan efektifitas kegiatan usaha jual beli [3]. Salah satu ilmu yang digunakan dalam pemanfaatan data arsip perusahaan untuk menggali informasi adalah *data mining*. *Data mining* menurut Kantrdzic dalam penelitian [4] digunakan untuk menemukan hubungan antara data atau bagaimana suatu kelompok data mempengaruhi keberadaan data lainnya, sehingga diperoleh pola-pola tertentu di dalam kumpulan data besar. Salah satu pola yang dianalisa dalam bidang bisnis ritel adalah pola keterkaitan penjualan produk yang menggunakan algoritma asosiasi pada *data mining*, salah satu algoritma yang digunakan adalah algoritma *FP-Growth*.

Ririanti dalam [5] menyatakan *FP-Growth* adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent item set*) dalam sekumpulan data. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan pola asosiasi dalam perilaku pembelian di toko Heron untuk dapat membantu pengambilan kebijakan dalam manajemen persediaan produk yang lebih

baik dan juga meningkatkan penjualan serta promosi produk pada toko Heron. Toko Heron bergerak dalam bisnis ritel penjualan produk ibu dan anak.

Topik penelitian serupa juga pernah dilakukan dalam penelitian [6] yang menjelaskan bahwa penelitian terkait asosiasi pembelian produk memungkinkan manajer untuk mengembangkan intervensi yang bertujuan mempengaruhi perilaku pembelian, termasuk merangsang permintaan secara keseluruhan, mempromosikan kategori produk tertentu, atau menawarkan penawaran promosi untuk penjualan produk yang cenderung meningkatkan penjualan. Selain itu, penelitian [7] juga menjelaskan bahwa hasil penelitian berperan penting dalam memprediksi perilaku konsumen sehingga dapat dilakukan analisis data keranjang belanja, pengelompokan data produk penjualan, perancangan katalog produk dalam promosi penjualan dan analisis penjualan dan tata letak produk di toko. Kelebihan dan kebaruan dalam penelitian ini adalah bahwa penelitian pada objek toko Heron baru dilakukan, hal ini akan mendukung pentingnya mengimplementasikan keilmuan khususnya asosiasi pada data mining untuk mendukung tujuan efisiensi dan efektifitas kinerja perusahaan baik dalam bidang bisnis ritel dengan menggunakan bantuan teknologi. Alasan dipilihnya algoritma *FP-Growth* adalah bahwa algoritma *FP-Growth* menurut penelitian [8] dalam penelitian [9][4] menggunakan alternative frekuensi itemsets berdasarkan angka yang sering muncul pada setiap transaksi dalam sebuah kumpulan data, dengan konsep pembentukan pohon biner terlebih dahulu sehingga proses kerja dengan algoritma *FP-Growth* lebih baik pada kecepatan dibandingkan algoritma *Apriori*.

RESEARCH METHODS

Penelitian ini menggunakan metode penelitian terapan. Tahapan-tahapan dalam skema alur penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Alur Penelitian

Gambar 1 menjelaskan Skema Alur Penelitian yang dilakukan pada penelitian ini, dimana tahapan yang dilaksanakan terdiri atas beberapa bagian antara lain: pengumpulan dan persiapan data, penerapan metode *FP-Growth*, dan hasil & kesimpulan. Penjelasan terkait dengan tahapan dijelaskan sebagai berikut:

a. Pengumpulan dan Persiapan Data

Pada tahapan pengumpulan data adalah dimana data-data terkait dengan penelitian akan dikumpulkan, data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data transaksi pada toko Heron. Data yang digunakan akan dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian dimana data yang tidak diperlukan harus dibersihkan.

b. Penerapan Metode *FP-Growth*

Tahapan ini merupakan tahapan dimana data-data yang telah dipersiapkan akan digunakan dalam penerapan metode *FP-Growth*. Tahapan pembuatan aplikasi yang sesuai dengan rencana, analisis dan desain yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahapan penerapan ini data yang telah dikumpulkan akan digunakan dalam penerapan algoritma *FP-Growth*, penerapan ditampilkan dalam bentuk aplikasi berbasis *web* yang digunakan pada toko Heron.

c. Pengujian Hasil dan Kesimpulan

Tahapan pengujian dilakukan untuk melihat apakah hasil yang telah diberikan oleh aplikasi. kemudian kesimpulan sebagai akhir tahapan dari penelitian. Pengujian dilakukan dengan melihat ketertarikan berdasarkan nilai *support* dan *confidence* yang dihasilkan.

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin untuk mengekstrak dan mengidentifikasi informasi berguna dan pengetahuan terkait dari berbagai *database* besar [10]. Penelitian [11] dalam penelitian [12] menjelaskan bahwa tujuan dari *data mining* adalah untuk mengidentifikasi hubungan dan pola yang tersembunyi dalam data, yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan, peramalan, segmentasi, dan pemahaman lebih mendalam tentang suatu masalah atau fenomena. Hasil analisis *data mining* berupa hubungan atau pola pada penjualan dapat dijadikan sebagai keputusan dalam strategi persediaan stok produk, menerapkan diskon dan membantu mengidentifikasi produk yang dibeli secara bersamaan [13].

Asosiasi merupakan salah satu metode yang ada di dalam data mining. Aturan asosiasi merupakan suatu metode analisis terhadap perilaku pelanggan, khususnya kelompok tertentu [1]. Tujuan asosiasi dalam *data mining* adalah menggali pola keterhubungan (asosiasi) antara satu variabel dengan variabel lainnya. *Frequent pattern* (FP) – *Growth* pertama kali diajukan oleh Jiawei Han, Jian Pei dan Yiwen Yin yang dipublikasikan dalam penelitian [14]. Studi kinerja algoritma *FP-Growth* menunjukkan bahwa metode *FP-Growth* efisien dan dapat diskalakan untuk menambang pola frekuensi panjang dan pendek, dan bersifat orde, besarnya lebih cepat dari algoritma *Apriori* dan juga lebih cepat dari beberapa metode penambangan pola frekuensi baru yang dilaporkan baru-baru ini [14]. Wandi dkk. dalam penelitian [15] menjelaskan bahwa dalam aturan asosiasi, terdapat pengukuran yang dilakukan yaitu ukuran ketertarikan (*interestingness measure*) yang didapatkan dari hasil pengolahan data dengan data perhitungan tertentu, umumnya terdapat dua ukuran ketertarikan dalam aturan asosiasi, yaitu:

- a. *Support* adalah nilai probabilitas dimana konsumen membeli beberapa produk bersamaan dalam sebuah transaksi. Nilai ini dihitung dengan menggunakan persamaan (1)

$$Support(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi yang berisi A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi}} \quad (1)$$

- b. *Confidence* merupakan nilai probabilitas kejadian dimana pada beberapa produk yang dibeli kejadian salah satu produk pasti dibeli. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *confidence* pada persamaan (2)

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi berisi A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi berisi A}} \quad (2)$$

Selain melihat nilai *support* dan *confidence*, pengukuran validasi terkait kuatnya aturan asosiasi yang terbentuk juga dilakukan. Persamaan *lift ratio* dinotasikan dan dapat dilihat pada persamaan (3).

$$Lift\ Ratio(A \rightarrow B) = \frac{Confidence(A \rightarrow B)}{Support(A \rightarrow B)} \quad (3)$$

Hasil penilaian kekuatan asosiasi didasarkan pada nilai positif *lift ratio* yang

dibentuk dengan membagi nilai keyakinan asosiasi dengan nilai dukungan asosiasi. Nilai *lift ratio* yang dianggap kuat berada di atas nilai 1 (>1), diperoleh dari hasil keyakinan yang lebih besar dibandingkan nilai *event support* dari seluruh transaksi penjualan produk yang terjadi.

RESULTS AND DISCUSSION

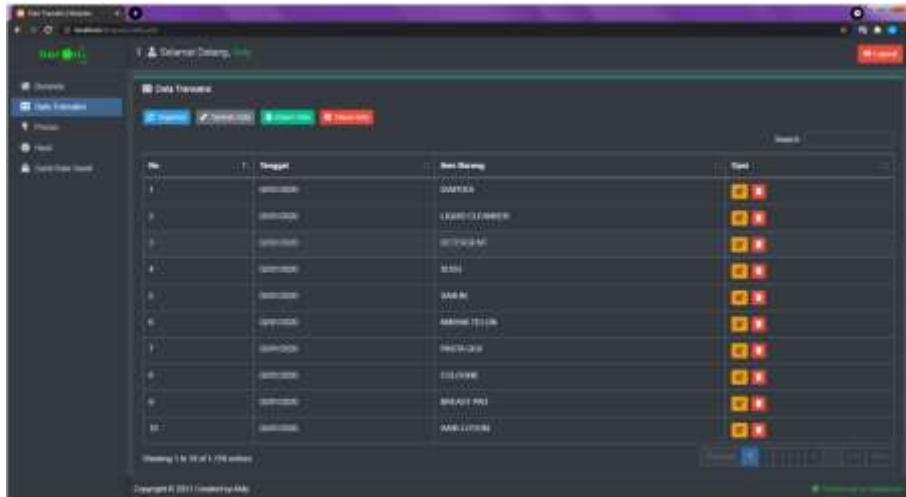
Pada tahapan Pengumpulan dan Persiapan data, data yang digunakan pada penelitian harus dipersiapkan terlebih dahulu. *Set data* yang digunakan adalah data transaksi pada periode bulan Januari 2020 sampai dengan bulan Juli 2020 dengan total 182 transaksi.

Tabel 1. Data Transaksi Toko Heron

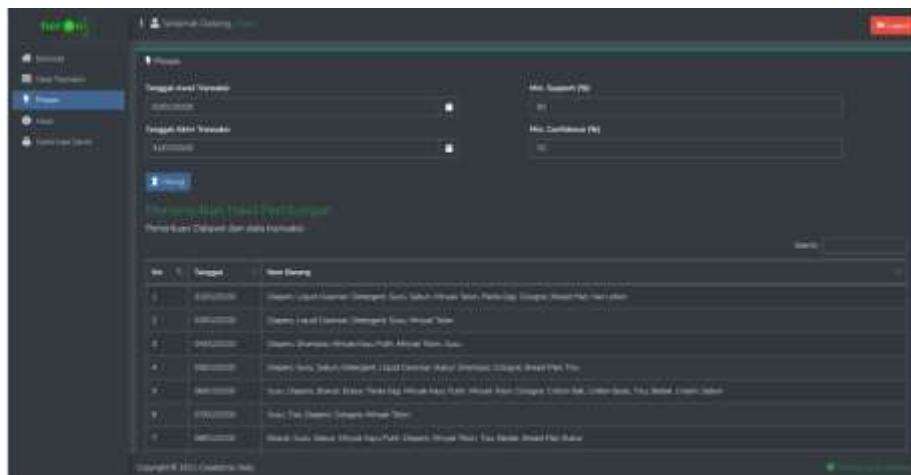
Trasaction ID	Tanggal Transaksi	Item Barang Dibeli
T00001	01/02/2020	Diapers, L Air Lotion
T00002	01/03/2020	Diapers, L Nyak Telon
T00003	01/04/2020	Diapers, S Elon, Susu
...
...
...
T00180	29/07/2020	Susu, Diap Nyak Telon
T00181	30/07/2020	Diapers, T Ser, Sabun
T00182	31/07/2020	Tisu, Dete Nyak Telon

Data pada tabel 1 digunakan dengan format (.xls) *Microsoft Excel* untuk dapat di-*import* ke dalam sistem. Hasil *import* data pada sistem dapat dilihat pada gambar 1. Tahapan selanjutnya adalah analisa asosiasi *data mining* dengan mengimplementasikan algoritma *Frequent Pattern – Growth*. Langkah pertama pada implementasi ini adalah penentuan *minimal support* dan *minimal confidence* yang akan digunakan sebagai standar evaluasi hasil analisa yang akan dilakukan. Pada penelitian ini *minimal support* yang ditentukan adalah 30% dan *minimal confidence* yaitu 70%. Ini artinya seluruh hasil analisa yang dilakukan yang tidak melewati minimal standar maka tidak dapat dimasukkan sebagai hasil yang relevan dengan standar hasil penelitian yang diinginkan. Penginputan data *minimal support* dan *minimal confidence* tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

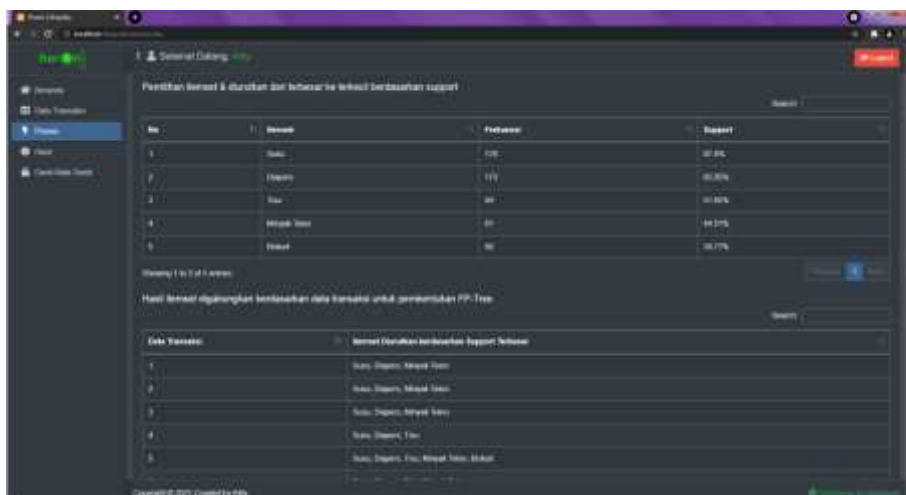
Hasil penentuan dari *minimal support* dan *minimal confidence* menghasilkan nilai *support* yang digunakan sebagai dasar pembentukan *FP-Tree*. Hasil perhitungan *itemset* untuk pembentukan *FP-Tree* dapat dilihat pada gambar 3. Setelah dilakukan pembentukan *FP-Tree*, Langkah selanjutnya adalah tahapan pembangkitan *Conditional Pattern Base*. Hasil pembangkitan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 1. Tampilan Data Transaksi



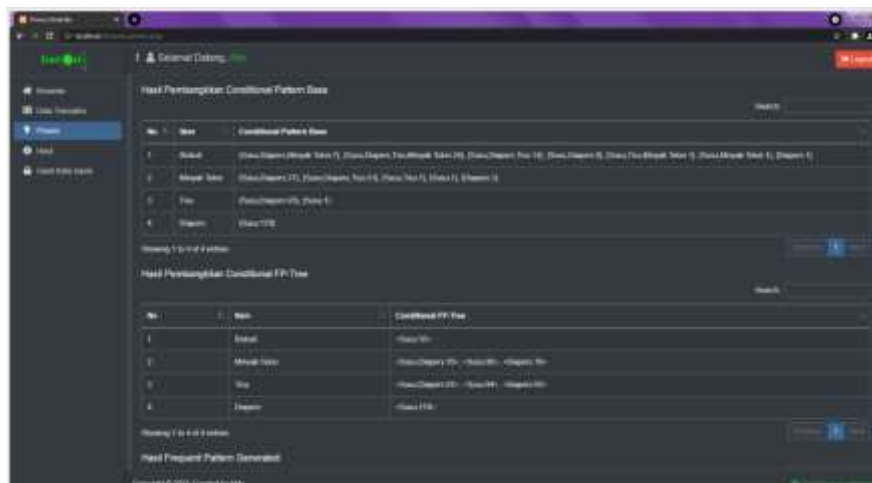
Gambar 2. Tampilan Menu Penginputan *Minimal Support* dan *Minimal Confidence* pada implementasi *FP-Growth*



Gambar 3. Tampilan Menu Perhitungan *Support* pada pembentukan *FP-Tree*

Gambar 4 memperlihatkan beberapa hasil dari *conditional pattern base* dan *conditional FP-Tree* yang terbentuk dari data transaksi pembelian yang dilakukan. Selanjutnya, setelah melakukan pembangkitan *Conditional FP-Tree* maka proses

implementasi algoritma *FP-Growth* dilanjutkan dengan mengkombinasikan hasil tersebut dengan item suffix untuk dapat memperoleh *Frequent Pattern* dari data yang ada. Hasil asosiasi yang terbentuk oleh proses akan ditampilkan pada gambar 5. Dari gambar 5 tersebut dapat dilihat bahwa jumlah asosiasi yang dihasilkan adalah 13 asosiasi dengan menampilkan juga nilai *support* dan nilai *confidence* aturan tersebut.

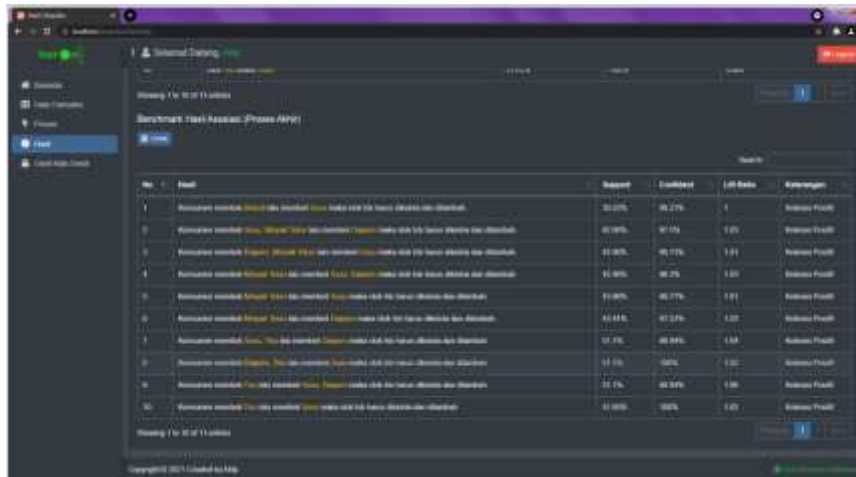


Gambar 4. Pembangkitan *Conditional Pattern Base* dan *Conditional FP-Tree*

Pada gambar 5, hasil yang ditampilkan adalah hasil perhitungan, contoh pada hasil pertama aturan yang dihasilkan adalah “Jika Biskuit Maka Susu” yang dijelaskan bahwa jika pembeli membeli produk biskuit maka pembeli cenderung membeli produk susu dengan nilai *support* kejadian sebesar 30,22% dan nilai *confidence* kejadian sebesar 96,21%. Hasil ini masih perlu disaring dengan menggunakan aturan *minimal confidence* (30%) dan *minimal support* (70%) dengan syarat kuat atau lemahnya sebuah aturan adalah jika nilai *lift ratio* yang dimiliki lebih dari 1. Hasil saring dari aturan kuat dan lemah aturan yang telah dihasilkan sebelumnya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Hasil Aturan *FP-Growth*



No.	Asosiasi	Support	Confidence	Lift Ratio	Keterangan
1	Asosiasi barang: [Detail]	33,00%	88,27%	1	Asosiasi Positif
2	Asosiasi barang: [Detail]	47,00%	91,70%	1,05	Asosiasi Positif
3	Asosiasi barang: [Detail]	41,00%	95,77%	1,11	Asosiasi Positif
4	Asosiasi barang: [Detail]	41,00%	95,75%	1,09	Asosiasi Positif
5	Asosiasi barang: [Detail]	41,00%	95,77%	1,01	Asosiasi Positif
6	Asosiasi barang: [Detail]	43,00%	97,28%	1,02	Asosiasi Positif
7	Asosiasi barang: [Detail]	14,75%	95,94%	1,04	Asosiasi Positif
8	Asosiasi barang: [Detail]	14,75%	95%	1,02	Asosiasi Positif
9	Asosiasi barang: [Detail]	22,75%	95,94%	1,06	Asosiasi Positif
10	Asosiasi barang: [Detail]	41,00%	95%	1,03	Asosiasi Positif

Gambar 6. Hasil Aturan FP-Growth

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa ada 13 asosiasi yang dihasilkan dengan melihat syarat *lift ratio* pada aturan tersebut. Hasil *lift ratio* yang sesuai diberikan keterangan bahwa aturan tersebut berkorelasi secara positif.



No.	Asosiasi	Support	Confidence	Lift Ratio	Keterangan
1	[Detail]	33,00%	88,27%	1	[Detail]
2	[Detail]	47,00%	91,70%	1,05	[Detail]
3	[Detail]	41,00%	95,77%	1,11	[Detail]
4	[Detail]	41,00%	95,75%	1,09	[Detail]
5	[Detail]	41,00%	95,77%	1,01	[Detail]
6	[Detail]	43,00%	97,28%	1,02	[Detail]
7	[Detail]	14,75%	95,94%	1,04	[Detail]
8	[Detail]	14,75%	95%	1,02	[Detail]
9	[Detail]	22,75%	95,94%	1,06	[Detail]
10	[Detail]	41,00%	95%	1,03	[Detail]

Gambar 7. Tampilan Menu Laporan Analisa Pola Pembelian

Untuk memudahkan admin dan pengguna aplikasi yaitu penerima informasi aplikasi, laporan hasil perhitungan dapat diakses dalam bentuk laporan yang telah diformat sesuai dengan laporan perusahaan toko Heron. Hal ini akan membantu admin untuk melaksanakan tugas dengan lebih baik dan memberikan efisiensi waktu dalam melaksanakan pelaporan atau penyampaian informasi pada pihak manajemen toko Heron untuk pengambilan keputusan maupun sebagai data pendukung pada bagian penjualan maupun bagian promosi untuk melakukan pelaksanaan kegiatan di dalam perusahaan

CONCLUSION

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem telah dibangun sebagai solusi dari efisiensi teknologi dalam membantu kegiatan bisnis ritel dalam penjualan produk di toko Heron. Hasil dari analisa pola memberikan 13 aturan sesuai dengan *minimal support*, *minimal confidence* dan *minimal lift ratio* sebagai aturan yang kuat dan diharapkan dapat membantu dan mendukung keputusan dari pihak toko Heron. Hal ini juga memberikan dampak baik terhadap

manfaat teknologi yang dapat memberikan informasi dari data arsip penjualan yang dimiliki sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pelayanan serta penjualan pada bisnis ritel khususnya di toko Heron.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ismarmiaty and R. Rismayati, "Product Sales Promotion Recommendation Strategy with Purchase Pattern Analysis FP-Growth Algorithm," *Sinkron*, vol. 8, no. 1, pp. 202–211, 2023, doi: 10.33395/sinkron.v8i1.11898.
- [2] S. Anggraeni, M. A. Iha, W. Erawati, and S. Khairunnas, "Analysis of Sales by Using Apriori and FP-Growth at PT. Panca Putra Solusindo," *Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 41–46, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/remik/article/view/10107>
- [3] M. Syahrir, R. Rismayanti, and M. A. Wicaksono, "Penentuan Pola Pembelian Obat Menggunakan Algoritma Apriori," *J. SAINTEKOM*, vol. 11, no. 2, p. 142, 2021, doi: 10.33020/saintekom.v11i2.249.
- [4] L. A. M. Fajar and R. Rismayati, "Rekomendasi Paket Menu Angkringan Waru Tanjung Bias Dengan Algoritma Frequent Pattern Growth Berbasis Web," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 3, no. 2, pp. 92–98, 2021, doi: 10.35746/jtim.v3i2.138.
- [5] B. S. Hasugian, "Penerapan Metode Association Rule Untuk Menganalisa Pola Pemakaian Bahan Kimia Di Laboratorium Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus di Laboratorium Kimia PT . PLN (Persero) Sektor Pembangunan Belawan Medan) Buyung Solihin Hasugian Universitas," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 03, no. 02, pp. 56–69, 2019.
- [6] E. Elisa, "Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori," vol. 2, no. 2, pp. 472–478, 2018.
- [7] Alfiqua and F. Y. Alfizi, "Penerapan Market Basket Analysis Menggunakan Proses KDD (Knowledge Discovery in Database) sebagai Strategi Penjualan Produk Swalayan (Studi Kasus: Swalayan X)," in *Seminar Nasional IENACO*, 2018, pp. 351–376. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104743%0Ahttps://doi.org/10.1057/s41267-019-00222-y>
- [8] D. P. Larasati, M. Nasrun, and U. A. Ahmad, "Analisis Dan Implementasi Algoritma Fp-Growth Pada Aplikasi Smart Untuk Menentukan Market Basket Analysis Pada Usaha Retail (Studi Kasus : Pt . X) Analysis and Implementation of Fp-Growth Algorithm in Smart Application To Determine Market Basket Analysis," *Sist. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 749–755, 2015.
- [9] E. Elisa and N. Azwanti, "Algoritma FP-Growth untuk Menganalisa Frekuensi Pembelian Gas Elpiji 3 Kg," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, p. 69, 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i1.12652.
- [10] Zulham, I. Rusydi, and A. H. Elyas, "Pattern Analysis of Health Equipment Procurement System Using the FP-Growth Algorithm," in *The 2nd International Conference on Inovations in Social Sciences Education and Engineering (IColssee)*, 2021.
- [11] M. F. Mulya, N. Rismawati, and R. R. Alifi, "Analisis dan Implementasi Data Mining menggunakan Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Penjualan pada Kantin Universitas Tanri Abeng," *Fakt. Exacta*, vol. 12, no. 3, p. 210, 2019, doi: 10.30998/faktorexacta.v12i3.4541.
- [12] G. Soepriyono and A. Triayudi, "Implementasi Data Mining Dalam Menentukan

- Pola Pembelian Obat Dengan Metode Algoritma Apriori,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 4, pp. 2087–2096, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i4.6555.
- [13] Supriyono, K. F. Ferine, D. Puspitasari, Rulinawaty, and E. Timotius, “Implementation of data mining with Apriori techniques to determine the pattern of purchasing of agricultural equipment (Case Study: XYZ Store),” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1933, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012029.
- [14] J. Han, J. Pei, and Y. Yin, “Mining Frequent Patterns without Candidate Generation,” in *In: Proceeding Conference on the Management of Data (SIGMOD’00, Dallas, TX) ACM Press*, ACM Press, 2000. doi: 10.4006/1.3153419.
- [15] R. Rismayati and Ismarmiaty, “Implementasi Algoritma Frequent Pattern-Growth Terhadap Pola Mahasiswa Lulusan Dengan Rapidminer,” *JIRE (Jurnal Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 4, no. 2, pp. 106–114, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>