

Data Mining

Implementasi Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) untuk Pola Penjualan Tiket Travel pada PT Taxi Kita Bersama

Roudotul Wilda *, Darjat Saripurna, Oris Krianto Sulaiman

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 18 Juli 2024
Revisi Akhir: 24 Agustus 2024
Diterbitkan Online: 24 Maret 2025

KATA KUNCI

Kaidah Asosiasi
Algoritma FP-Growth
Data Mining

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 822-7776-7476
E-mail: wildanst48@gmail.com

A B S T R A K

Teknologi informasi yang terus berkembang memainkan peran kunci dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sistem penjualan di sektor perekonomian. Untuk meningkatkan penjualan, produsen perlu mengadopsi kreativitas dan inovasi, terutama mengingat tingginya tingkat konsumsi masyarakat terhadap produk baru. Salah satu strategi efektif adalah memanfaatkan data transaksi pembelian yang tidak hanya sebagai arsip, tetapi juga sebagai sumber informasi berharga yang dapat diolah menggunakan teknik data mining, seperti algoritma FP-Growth. Selain itu, proses penjualan yang berjalan saat ini masih memiliki kendala antara lain pencatatan dan perhitungan penjualan masih rawan terjadi kecurangan, dapat mengakibatkan pencurian data dari pihak yang tidak bertanggung jawab [1]. Dengan menerapkan algoritma ini pada pola penjualan tiket travel, produsen dapat mengidentifikasi asosiasi antar item untuk mengembangkan strategi pemasaran yang lebih efektif. Algoritma FP-Growth bekerja dengan mengumpulkan data, menghitung frekuensi, menyusun ulang data transaksi, membentuk struktur pohon, dan mencari item-item yang sering muncul. Dalam aturan asosiasi FP-Growth, nilai minimum support yang tinggi menghasilkan kaidah asosiasi yang lebih terbatas namun lebih signifikan.

PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi yang pesat tidak terpisahkan dari kemajuan teknologi informasi komputerisasi. PT Taxi Kita Bersama (TKB) saat ini menghadapi tantangan dalam pengelolaan penjualan tiket secara manual yang rentan terhadap kecurangan dan lambat dalam penyajian laporan penjualan. Untuk mengatasi masalah ini, penulis merencanakan untuk mengimplementasikan algoritma FP-Growth dalam mengolah data transaksi penjualan tiket untuk menemukan pola penjualan yang berguna bagi perusahaan [2]. Hal ini didukung dengan referensi penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa teknologi data mining, khususnya algoritma FP-Growth, efektif dalam menganalisis pola penjualan tiket.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas skripsi ini adalah: Bagaimana merancang dan membuat aplikasi untuk pola penjualan tiket travel dengan menggunakan algoritma FP-Growth? dan Bagaimana mengimplementasikan aplikasi yang telah diuji sehingga dapat membantu perusahaan dalam mendapatkan pola penjualan tiket travel?

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana merancang dan membuat aplikasi untuk pola penjualan tiket travel dengan menggunakan algoritma FP-Growth? dan Bagaimana mengimplementasikan aplikasi yang telah diuji sehingga dapat membantu perusahaan dalam mendapatkan pola penjualan tiket travel?

TINJAUAN PUSTAKA

Data Mining

Menurut Larose Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam database. Data mining merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan machine learning untuk mengekstrak dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang terkait dari berbagai database [3].

Selain dari pengertian yang telah dijelaskan di atas, Data Mining disebut juga Knowledge Discovery in Database (KDD) didefinisikan sebagai ekstraksi informasi potensial, implisit dan tidak dikenal dari sekumpulan data. Proses Knowledge Discovery in Database melibatkan hasil proses data mining (proses pengekstrak kecenderungan suatu pola data), kemudian mengubah hasilnya secara akurat menjadi informasi yang mudah dipahami [4]. KDD akan membantu untuk mengidentifikasi dan mengamati hal-hal yang ingin diketahui, dan mnegolah data mennjadi informasi dan berkaitan dengan satu sama lain [5].

Algoritma

Algoritma adalah sistem kerja komputer yang memiliki brainware, software, dan hardware. Tanpa salah satu dari ketiga sistem tersebut, komputer tidak akan berguna. Software terbangun atas susunan program dan syntax (cara penulisan atau pembuatan program). Untuk menyusun program atau syntax diperlukan langkah-langkah yang sistematis dan logis untuk dapat menyelesaikann masalah atau tujuan dalam proses pembuatan suatu software. Maka, algoritma berperan penting dalam penyusunan program dan syntax [6].

Association Rule

pada fase ini, tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola hubungan antara item dalam suatu kumpulan data. Association rule digunakan sebagai metode untuk mengekstrak aturan asosiasi yang menunjukkan relasi antar item dalam dataset tersebut. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman dan proses pengambilan keputusan terkait dengan data tersebut [7]

Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth)

FP-growth adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data. FP-Growth adalah algoritma pencarian frequent itemsets yang didapat dari FP-tree. Jadi dapat disimpulkan bahwa FP-Growth adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mencari himpunan data yang sering muncul dari sekumpulan data, dengan menggunakan cara pembangkitan struktur data Tree. Tujuan dari algoritma FP-Growth adalah sama dengan Apriori yaitu mencari Association Rules (hubungan antar item di dalam sebuah dataset yang telah ditentukan) [8].

Metode algoritma FP-Growth dibagi menjadi tiga langkah utama, yaitu: tahap pembangkitan conditional pattern base, tahap pembangkitan conditional pattern FP-tree, tahap pencarian frequent item set [9].

PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk pengembangan web. PHP dikembangkan khusus untuk membangun aplikasi web dinamis, dimana konten web dapat berubah secara dinamis berdasar interaksi pengguna, permintaan server, atau data yang diterima. Dalam pengembangan web, PHP berperan sebagai bahasa server-side, yang berarti kode php dijalankan disisi server sebelum hasilnya dikirim ke peramban pengguna [10].

XAMPP

Merupakan paket PHP dan MySql yang berbasis opemsorce, yang dapat digunakan sebagai tool pembantu pengembangan aplikasi berbasis PHP. XAMPP juga dapat diartikan sebagai perangkat lunak open source yang diunggah secara gratis dan bisa dijalankan disemua operasi seperti windows, linux, dll [11].

Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang di harapkan [12].

Website

Website meruapakan kumpulan halaman yang menampilkan informasi atau data dalam bentuk teks, gambar, animasi, suara, video. Jenis website ada dua yaitu, website statis dan dinamis. Wesite berfungsi sebagai media informasi, pemasaran, promosi dana komunikasi [13].

METODOLOGI

Pengumpulan Data (Data Collecting)

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth). Dalam pembuatan skripsi ini, penulis membutuhkan kesediaan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sedangkan dalam pengumpulan data dilakukan dengan dua tahapan, yaitu studi literur dan wawancara. Sebagai tahap awal maka yang dilakukan pada data mining adalah dengan melakukan suatu pengumpulan data pada PT Taxi Kita Bersama. Data yang diambil merupakan data transaksi penjualan pada bulan April 2024. Data tersebut akan digunakan sebagai sampel dan akan di analisa dengan menggunakan metode Frequent Pattern Growth (FP-Growth). Data transaksi penjualan tersebut dapat dilihat pada tabel 1 data transaksi.

Tabel 1. Data Transaksi

NO	Tanggal Berangkat	Transaksi Penjualan
1.	01 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Natal
2.	02 April 2024	Sipirok, Padang Sidempuan
3.	03 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Padang Sidempuan
4.	04 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Panyabungan
5.	05 April 2024	Batang Toru, Padang Sidempuan, Panyabungan, Natal
6.	06 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Padang Sidempuan, Panyabungan Natal
7.	07 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Padang Sidempuan, Panyabungan, Natal
8.	08 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Padang Sidempuan, Panyabungan, Natal
9.	09 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Padang Sidempuan, Panyabungan, Natal
10.	10 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Natal
11.	11 April 2024	Padang Sidempuan, Panyabungan
12.	12 April 2024	Sipirok, Padang Sidempuan
13.	13 April 2024	Padang Sidempuan, Natal
14.	14 April 2024	Sipirok, Panyabungan, Natal
15.	15 April 2024	Batang Toru, Padang Sidempuan, Natal
16.	16 April 2024	Batang Toru, Padang Sidempuan, Panyabungan
17.	17 April 2024	Sipirok, Padang Sidempuan
18.	18 April 2024	Sipirok, Padang Sidempuan, Panyabungan, Natal
19.	19 April 2024	Batang Toru, Sipirok
20.	21 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Natal
21.	22 April 2024	Batang Toru, Sipirok
22.	23 April 2024	Batang Toru, Padang Sidempuan
23.	24 April 2024	Sipirok, Panyabungan, Natal
24.	25 April 2024	Batang Toru, Padang Sidempuan
25.	26 April 2024	Sipirok, Padang Sidempuan, Panyabungan
26.	27 April 2024	Batang Toru, Sipirok
27.	28 April 2024	Batang Toru, Sipirok, Padang Sidempuan

28.	29 April 2024	Padang Sidempuan, Panyabungan, Natal
29.	30 April 2024	Sipirok, Natal
30	20 April 2024	Panyabungan

Pada tabel 1 diatas ada 30 data sampel yang akan diolah dengan menggunakan Frequent Pattern Growth (FP-Growth). Frekuensi kemunculan tiap item dari data transaksi tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Frekuensi Kemunculan Tiap Item

No.	Transaksi	Jumlah frekuensi
1.	Batang Toru	18
2.	Sipirok	21
3.	Padang Sidempuan	19
4.	Panyabungan	13
5.	Natal	15

Selanjutnya, mencari nilai support dari tiap item.

Hasil dari perhitungan pada tabel 2 nilai support diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Support} = \frac{\text{Transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka hasil dari nilai support dari setiap item dapat dilihat pada tabel 3 berikut

Tabel 3. Data Hasil Nilai Support

No.	Transaksi	Jumlah frekuensi	Nilai Support
1.	Batang Toru	18	60%
2.	Sipirok	21	70%
3.	Padang Sidempuan	19	63%
4.	Panyabungan	13	43%
5.	Natal	15	50%

Pada tabel 3 nilai support dari setiap item sudah didapatkan selanjutnya, untuk nilai support count nya sendiri bisa dibuat dengan rentang dari 30% [14] sampai dengan 60% [15]. Nah, pada penelitian ini akan diambil nilai support count= 50%, nilai support count tersebut merupakan nilai yang menjadi kebutuhan instansi perusahaan dalam melihat persentase rata-rata transaksi. Pada penelitian ini akan diambil nilai support count= 50%, dan nilai support count tersebut merupakan nilai yang menjadi kebutuhan instansi perusahaan dalam melihat persentase rata-rata transaksi.

Persamaan matematika harus diberi nomor secara berurutan dan dimulai dengan (1) sampai akhir makalah termasuk *appendix* (lampiran). Penomoran ini harus diawali dan diakhiri dengan kurung buka dan kurung tutup serta ditulis rata kanan. Tambahkan satu garis kosong di atas dan di bawah persamaan. Nilai support count akan mempengaruhi item yang akan dianalisa ke tahap pembuatan FP-Tree dan dapat kita ketahui nilai support tertinggi serta dapat kita ketahui nilai support yang memenuhi support count 50%,

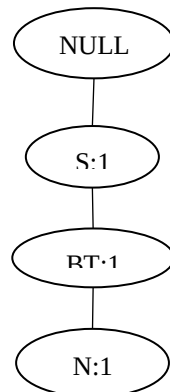
Perancangan atau Pembangkitan FP Tree

Setelah item –item frequent didapat yang memenuhi nilai support count maka pembangkitan FP-Tree dapat dilakukan data akan diolah secara manual sesuai dengan konsep data mining dengan menggunakan algoritma FP-Growth. . Setelah data diurut dapat kita lanjut pada tahap pembangkitan FP Tree. Pembacaan TID 1 lalu dilanjutkan pembacaan TID 2 (transaksi kedua), dan dilanjutkan transaksi selanjutnya hingga transaksi terakhir. Pada transaksi pertama atau pembacaan TID 1 menghasilkan suatu simpul sehingga akan terbentuk suatu lintasan root dalam pembentukan FP Tree, pembentukan FP Tree dapat dilihat pada gambar 1. pada perancangan FP Tree selanjutnya penulisan dalam setiap transaksi akan penulis ubah menjadi:

1. Sipirok (S)
2. Padang Sidempuan (PS)
3. Batang Toru (BT)

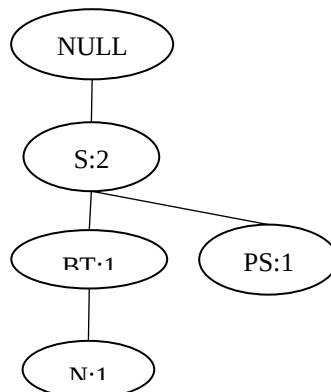
4. Natal (N)

Pada transaksi pertama atau TID 1 itemnya adalah {Sipirok (S), Natal (N)}. Pembentukan FP Tree-nya dapat dilihat pada gambar 1



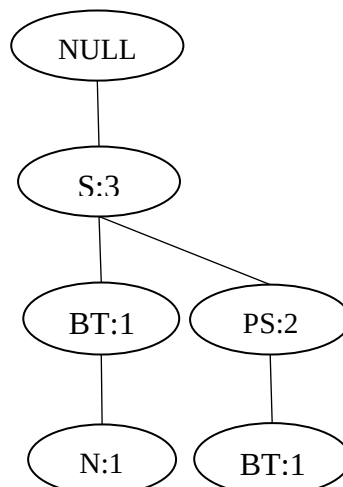
Gambar 1. Hasil Pembentukann FP Tree Pembacaan TID 1

Pada transaksi kedua atau pembacaan TID 2 itemnya adalah Sipirok (S), Padang Sidempuan (PS), pembentukan FP Tree- nyadapat dilihat pada gambar 2.



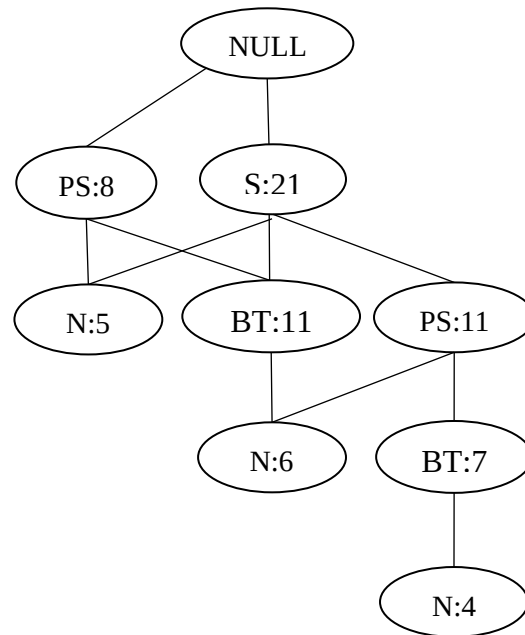
Gambar 2. Hasil Pembentuk FP Tree Pembacaan TID 2

Pada transaksi ketiga atau pembacaan TID 3 itemnya adalah Padang Sidempuan (PS), dan Natal (N). Pembentukan FP Tree- nyadapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pembentukan FP Tree pembacaan TID 3

Proses dilakukan hingga sampai pada pembacaan dan pembentukan TID Terakhir pada transaksi pertama sampai pembacaan TID 30 sehingga menghasilkan suatu simpul yang membentuk suatu lintasan root dalam pembentukan FP Tree. Pembentukan FP Tree pada pembacaan TID 30 atau transaksi terakhir dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pembentukan FP Tree pembacaan TID 30

Untuk langkah selanjutnya pada proses Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan Conditional Pattern Base
2. Pembentukan Conditional FP Tree
3. Pembangkitan Frequent Pattern Growth

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Interface Aplikasi

Tampilan Halaman Utama

No	Tanggal Berangkat	Tujuan	Jumlah Tiket	Aksi
1	2024-04-01	Batang Toru	6	Edit / Hapus
2	2024-04-01	Sipirok	5	Edit / Hapus
3	2024-04-01	Sidempuan	4	Edit / Hapus
4	2024-04-01	penyalungan	5	Edit / Hapus
5	2024-04-01	natal	4	Edit / Hapus

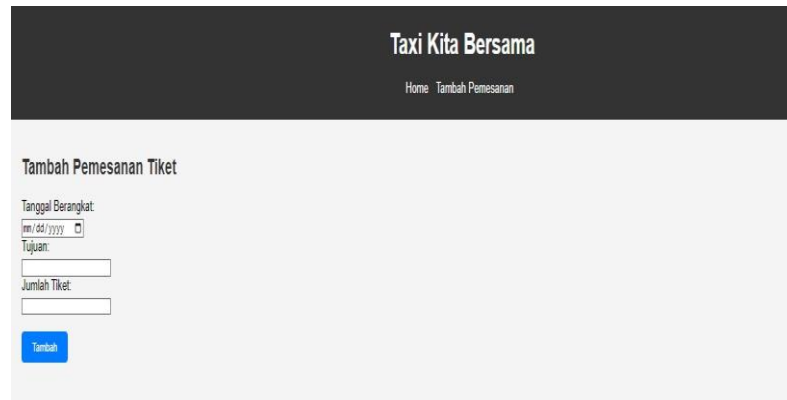
Gambar 5. Tampilan Home

Pada tampilan awal aplikasi ini, tampilan yang akan di tampilkan adalah seperti pada gambar 1 diatas. Pada tampilan antarmuka ini, ada beberapa sub menu yang dapat di pilih. Seperti pada gambar 1 di atas, gambar tersebut merupakan tampilan pada menu home. Pada tampilan menu home tersebut user dapat melihat data yang telah diinput sebelumnya. Data tersebut dapat di edit atau di hapus jika terjadi kesalahan data pada proses penginputan. Selain itu, user juga dapat

menentukan berapa banyak data yang mau dilihat, yaitu pada sub menu show, user dapat membatasi nya. Selanjutnya pada Gambar 1 juga terdapat menu tambah pemesanan. Menu tambah pemesanan dapat dilihat pada gambar 2.

Tampilan Menu Tambah Pemesanan

Pada tampilan menu tambah pemesanan user dapat menambahkan data pemesanan tiket, yaitu dengan menginput, tanggal berangkat, tujuan, dan jumlah tiket. Setelah semuanya diisi dengan benar, kemudian klik menu tambah pada form tersebut maka secara otomatis data tersebut akan langsung di proses, sehingga langsung terinput pada data yang ada di menu home.



The screenshot shows a web interface for 'Taxi Kita Bersama'. At the top, there's a dark header with the title 'Taxi Kita Bersama' and navigation links 'Home' and 'Tambah Pemesanan'. Below this is a light gray box titled 'Tambah Pemesanan Tiket'. Inside this box, there are three input fields: 'Tanggal Berangkat' with a date picker showing 'mm/dd/yyyy', 'Tujuan' (empty), and 'Jumlah Tiket' (empty). At the bottom left of the form is a blue button labeled 'Tambah'.

Gambar 2. Tampilan Menu Tambah Pemesanan

KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi ini merupakan suatu sarana yang dapat mempermudah user untuk memahami pola penjualan tiket. Perusahaan dapat lebih baik dalam memprediksi permintaan tiket di masa depan. Ini membantu dalam perencanaan stok, dan strategi pemasaran. Frequent Pattern Growth dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional dengan mengoptimalkan proses pemasaran berdasarkan pola yang ditemukan. Pada aplikasi ini juga terdapat beberapa menu dan sub menu diantaranya, menu home dan tambah pemesanan. Sedangkan untuk sub menunya ada proses perhitungan algoritma FP-Growth.

Peneliti mengharapkan adanya pengembangan terhadap sistem ini agar dapat menghasilkan implementasi yang lebih baik serta adanya perbandingan sebagai bukti keakuratan dengan menggunakan metode data mining lainnya. selain itu, Diharapkan sistem ini dapat dikembangkan untuk menghasilkan sistem yang lebih baik lagi pada penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Choiriah, "Analisis Penjualan E-Tiket Menggunakan Algoritma Apriori Pada Cv. Gutu Mulia Wisata," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2019, doi: 10.31849/zn.v1i1.2382.
- [2] D. L. Panjaitan, "Implementasi Data Mining pada Penjualan Tiket Kapal Menggunakan Algoritma Apriori," 2019, [Online]. Available: [http://repository.upbatam.ac.id/id/eprint/4783%0Ahttp://repository.upbatam.ac.id/4783/1/cover s.d bab III.pdf](http://repository.upbatam.ac.id/id/eprint/4783%0Ahttp://repository.upbatam.ac.id/4783/1/cover%20bab%20III.pdf)
- [3] N. E. Putria, "Data Mining Penjualan Tiket Pesawat Menggunakan Algoritma Apriori Pada Terminal Tiket Batam Tour & Travel," *Comput. Based Inf. Syst. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 29–39, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis/article/download/643/410>
- [4] K. Tampubolon, H. Saragih, B. Reza, K. Epicentrum, A. Asosiasi, and A. Apriori, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan," pp. 93–106, 2013.
- [5] D. Winarti, M. Kom, E. Revita, and M. Kom, "Penerapan Data Mining untuk Analisa Tingkat Kriminalitas Dengan Algoritma Association Rule Metode FP-Growth," *J. SIMTIKA*, vol. 4, no. 3, pp. 8–22, 2021.
- [6] L. M. Lestari, I. Ali, S. Tinggi, M. Informatika, and S. Ikmi, "Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Menentukan Pola Penjualan Toko Ellia Umami," *L. lestari*, vol. 1, no. 3, pp. 367–378, 2023.
- [7] R. Fansuri, E. Tohidi, E. Wahyudin, K. Kaslani, and I. Iin, "Analisis Pola Transaksi Pembelian Pada Bisnis Food and Beverage Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 203–208, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8293.
- [8] E. Munanda and S. Monalisa, "Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tataletak," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 173–184, 2021, [Online]. Available:

<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/13253>

- [9] A. Ardianto and D. Fitriana, "Penerapan Algoritma FP-Growth Rekomendasi Trend Penjualan ATK Pada CV. Fajar Sukses Abadi," *J. Telekomun. dan Komput.*, vol. 9, no. 1, p. 49, 2019, doi: 10.22441/incomtech.v9i1.3263.
- [10] K. Haryodi, *Belajar Pemrograman WEB Untuk Dokumen*, Pertama. Yogyakarta: PT anak Hebat Indonesia, 2024.
- [11] *et al.*, "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Pakaian Brand Expand Dengan Algoritma Apriori Menggunakan Metode Association Rules PT. Vidiaelok Lestari Garmino," *Algor*, vol. 3, no. 1, pp. 83–95, 2021, doi: 10.31253/algor.v3i1.647.
- [12] H. Abdurahman, A. R. Riswaya, and A. Id, "APLIKASI PINJAMAN PEMBAYARAN SECARA KREDIT PADA BANK YUDHA BHAKTI STMIK Mardira Indonesia, Bandung Email: asep_ririh@stmik-mi," *J. Comput. Bisnis*, vol. 8, no. 2, pp. 61–69, 2014.
- [13] T. , M. I. K. Wulandari, "Pendahuluan (Definisi Website)," pp. 1–5, 2018.
- [14] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [15] 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.