

Penerapan *Association Rule* dalam Mengidentifikasi Pola Kriminalitas di Wilayah Hukum Polsek Selebar Kota Bengkulu

Julia Dwi Azizah¹, Yudi Setiawan², Niska Ramadani³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Kota Bengkulu, Indonesia

Email: ¹juliadwi082@gmail.com, ²ysetiawan@unib.ac.id, ³niskaramadani@unib.ac.id

Abstract

Crime data stored by law enforcement agencies have primarily been utilized as documentation and incident reports, resulting in the underutilization of information that could reveal relationships among criminal events. This study aims to implement the Association Rule method using the FP-Growth algorithm to identify theft crime patterns and visualize their spatial distribution through a Geographic Information System (GIS). The study utilized theft crime data from the jurisdiction of the Selebar Police Sector, Bengkulu City, with crime location, occurrence time, and type of theft as the primary parameters. The research process included data preprocessing, frequent itemset generation using the FP-Growth algorithm, association rule generation with a minimum support value of 2% and a minimum confidence value of 60%, and visualization of the results using QGIS software. The results indicate that the FP-Growth algorithm successfully identified relationships among crime locations, occurrence times, and types of theft. Several association rules achieved confidence values of up to 100%, while the highest lift value of 2.23 was found at Jl. Pancur Mas–Sukarami. Furthermore, GIS-based visualization successfully illustrated the spatial distribution of crime patterns, facilitating the identification of locations associated with theft incidents.

Keywords: GIS, QGIS, Theft Crime, FP-Growth, Association Rule.

Abstrak

Data kriminalitas yang tersimpan pada instansi kepolisian selama ini lebih banyak dimanfaatkan sebagai dokumentasi dan laporan kejadian, sehingga belum dimanfaatkan secara optimal untuk mengungkap pola keterkaitan antar peristiwa kriminal. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Association Rule* menggunakan algoritma *FP-Growth* guna mengidentifikasi pola kriminalitas pencurian dan memvisualisasikan persebaran spasialnya menggunakan *Geographic Information System (GIS)*. Penelitian ini memanfaatkan data tindak pencurian yang berasal dari wilayah hukum Polsek Selebar Kota Bengkulu dengan parameter utama berupa lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jenis tindak pencurian. Proses penelitian meliputi *preprocessing data*, pembentukan *frequent itemset* dengan mengimplementasikan algoritma *FP-Growth*, pembentukan *association rule* dengan nilai minimum *support* sebesar 2% serta minimum *confidence* sebesar 60%, serta visualisasi hasil menggunakan perangkat lunak *QGIS*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa algoritma *FP-Growth* dapat mengidentifikasi pola antara lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jenis tindak pencurian. Aturan yang terbentuk memiliki nilai *confidence* hingga 100%, sedangkan nilai *lift* tertinggi sebesar 2,23 ditemukan pada lokasi adalah Jl. Pancur Mas - Sukarami, Curanmor - Dini Hari. Selain itu, visualisasi berbasis *GIS* berhasil menggambarkan persebaran spasial pola kriminalitas sehingga memudahkan identifikasi lokasi yang berkaitan dengan kejadian pencurian.

Kata Kunci: GIS, QGIS, Kriminalitas Pencurian, FP-Growth, Association Rule.

1. PENDAHULUAN

Kriminalitas adalah suatu bentuk perilaku yang berpotensi mengganggu ketertiban sosial serta merugikan individu maupun masyarakat. Selain menyebabkan kerugian materi, tindakan kriminal juga dapat menimbulkan trauma psikologis dan berbagai permasalahan sosial lainnya. Bentuk-bentuk kriminalitas yang umum terjadi meliputi perjudian,

perampokan, pembunuhan, pencurian, serta berbagai tindakan melawan hukum lainnya. Individu yang melakukan tindak kriminal wajib diproses sesuai dengan peraturan hukum yang berlaku yang berlaku dan dikenakan sanksi berdasarkan jenis pelanggaran yang dilakukan (Winarti et al., 2021a). Tingkat kriminalitas di Kota Bengkulu menunjukkan perbedaan pada setiap wilayah hukum kepolisian. Berdasarkan hasil observasi awal dan informasi data yang diperoleh dari pihak kepolisian, wilayah hukum Polsek Selebar merupakan salah satu sektor dengan jumlah kasus kriminalitas yang relatif lebih tinggi dibandingkan sektor lainnya.

Beberapa penelitian terdahulu juga membahas terkait pendekatan *association rule* dalam mengidentifikasi pola pada pemanfaatan keterkaitan dalam data kriminalitas yang diperoleh dari laporan kejahatan di wilayah Polsek Rimbo Ilir. Data yang dianalisis mencakup beberapa karakteristik pelaku maupun kasus, seperti jenis kelamin, usia, pekerjaan, dan jenis tindak pidana. Melalui proses pembentukan frequent itemset dan aturan asosiasi, penelitian ini berhasil mengidentifikasi kombinasi karakteristik yang paling sering muncul dalam kasus kriminal. Hasil analisis menunjukkan bahwa tindak pencurian merupakan jenis kejahatan yang paling dominan, dengan pelaku yang umumnya berjenis kelamin laki-laki, berada pada kelompok usia dewasa, dan berprofesi sebagai petani. Temuan tersebut membuktikan bahwa algoritma *FP-Growth* mampu mengekstraksi pola kriminalitas yang tersembunyi dalam kumpulan data, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai dasar pendukung bagi aparat penegak hukum dalam memahami kecenderungan kejahatan serta merumuskan langkah pencegahan yang lebih terarah (Winarti et al., 2021).

Penelitian lain juga mengidentifikasi terkait data transaksi penjualan untuk menemukan pola keterkaitan antar produk yang hingga kini belum dioptimalkan sebagai sumber informasi dalam pengambilan keputusan bisnis. Analisis yang dilakukan menghasilkan dua aturan asosiasi dengan nilai *support* 33,33% dan *confidence* 100%, yang menunjukkan adanya keterkaitan kuat antara pembelian voucher Indosat maupun voucher Telkomsel dengan pembelian pulsa Telkomsel. Temuan ini mengindikasikan bahwa algoritma *FP-Growth* efektif dalam mengidentifikasi kecenderungan kombinasi produk yang sering muncul bersamaan, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan strategi penjualan dan pengelolaan produk yang lebih terarah (Mahendra & Dona Sabilla, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Nadia et al. (2026) memanfaatkan algoritma *FP-Growth* untuk menelusuri keterkaitan pola pembelian yang tersimpan dalam data transaksi penjualan. Melalui pendekatan *association rule mining*, penelitian ini mengidentifikasi keterhubungan antaratribut yang cenderung muncul secara bersamaan dalam suatu transaksi pelanggan. Hasil analisis menghasilkan sejumlah aturan asosiasi dan *frequent itemset* yang mampu menggambarkan preferensi pembelian konsumen secara lebih mendalam. Temuan penelitian menunjukkan bahwa *FP-Growth* efektif dalam mengekstraksi informasi bernilai dari kumpulan data transaksi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai landasan dalam pengelolaan persediaan, penataan produk, serta perumusan strategi penjualan yang lebih tepat sasaran. Dengan demikian, data transaksi yang semula hanya berfungsi sebagai arsip operasional dapat diolah menjadi sumber informasi yang mendukung peningkatan kinerja bisnis (Nadia et al., 2026).

Kajian sebelumnya yang dilakukan oleh Nugroho et al. (2025) menerapkan algoritma *FP-Growth* guna menelusuri pola hubungan antarproduk farmasi dengan memanfaatkan data transaksi penjualan di Apotek XYZ. Proses analisis diawali dengan pembentukan struktur *FP-Tree* yang kemudian digunakan untuk mengekstraksi *frequent itemset* sebagai dasar penyusunan aturan asosiasi. Melalui penetapan ambang minimum *support* 50% dan minimum *confidence* 80%, diperoleh 59 aturan asosiasi yang

mencerminkan keterkaitan pembelian antarproduk. Beberapa aturan bahkan menunjukkan tingkat *confidence* mencapai 100%, yang mengindikasikan konsistensi hubungan yang sangat kuat. Pola yang ditemukan memperlihatkan keterkaitan yang signifikan antara produk *Amlodipine 10 mg*, *Neurodex Tab*, *Dexamethasone 0.75 HARSEN*, dan *Voltadex Tab*. Hasil tersebut mengindikasikan kemampuan algoritma *FP-Growth* dalam mengungkap pola pembelian yang tidak tampak secara langsung dari data transaksi, sehingga informasi ini dapat menjadi acuan dalam pengambilan keputusan terkait manajemen stok, penataan barang, maupun perumusan strategi pemasaran di bidang farmasi (Nugroho dkk., 2025). (Nugroho et al., 2025).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitri et al. (2024) memanfaatkan algoritma *FP-Growth* dalam mengungkap keteraturan pola pembelian konsumen berdasarkan data penjualan di Toko Ayaa Fashion. Analisis dilakukan terhadap 365 transaksi yang mencakup berbagai produk busana wanita, mukena, dan jilbab guna menemukan keterkaitan antar produk yang memiliki frekuensi kemunculan bersama yang tinggi. Dengan menerapkan nilai dari minimum *support* sebesar 30% serta minimum *confidence* sebesar 80%, penelitian ini menghasilkan 12 aturan asosiasi serta 20 *frequent itemset* yang menggambarkan kecenderungan kombinasi pembelian pelanggan. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat antara beberapa produk, seperti jilbab, kemeja, mukena, setelan, dan celana panjang. Temuan tersebut membuktikan bahwa algoritma *FP-Growth* mampu mengonversi data transaksi menjadi informasi yang bernilai dalam mendukung pengelolaan persediaan, penataan produk, serta penyusunan strategi pemasaran yang lebih efektif dan berbasis perilaku konsumen (Fitri et al., 2024).

Kajian lain yang dilakukan oleh Qamal & Al kautsar Aidilof (2025) berfokus pada identifikasi pola kecelakaan lalu lintas melalui perbandingan kinerja algoritma *FP-Growth* dan *Apriori*. Analisis dilakukan terhadap 100 data kecelakaan yang memuat berbagai atribut, seperti jenis kelamin, usia, jenis kendaraan, waktu kejadian, kondisi jalan, tingkat kepadatan lalu lintas, dan cuaca. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa ambang nilai minimum *support* sebesar 15% serta *confidence* sebesar 50% dapat menghasilkan berupa aturan asosiasi yang paling representatif. Pola yang ditemukan mengindikasikan bahwa kecelakaan lebih sering melibatkan pengemudi laki-laki yang menggunakan kendaraan roda dua, melintas pada jalur satu atau dua arah, dengan kondisi cuaca cerah dan arus lalu lintas sedang. Selain itu, algoritma *FP-Growth* ini menghasilkan empat aturan asosiasi, dibandingkan *Apriori* yang menghasilkan enam aturan asosiasi. Temuan tersebut menjelaskan bahwa *FP-Growth* mampu mengungkap keteraturan pola kejadian kecelakaan dan dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam perumusan strategi keselamatan lalu lintas serta upaya pencegahan kecelakaan yang lebih tepat sasaran (Qamal & Al kautsar Aidilof, 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Matto & Mjema (2024) mengembangkan sebuah kerangka kerja untuk menggali wawasan kriminalitas dengan memanfaatkan algoritma *FP-Growth* yang menerapkan multiple minimum *support*. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan pendekatan sebelumnya yang umumnya hanya mengandalkan satu sumber data dan menggunakan nilai minimum *support* yang seragam dalam proses pencarian pola. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengintegrasikan berbagai sumber data kriminalitas, baik yang bersifat terstruktur maupun tidak terstruktur, seperti basis data kejahatan, laporan kriminal, artikel berita, dan media sosial. Kerangka kerja yang diusulkan mencakup tahapan pengumpulan data, prapemrosesan, analisis pola, serta visualisasi hasil. Pada tahap analisis, digunakan modifikasi algoritma *FP-Growth* yang mampu menyesuaikan nilai minimum *support* berdasarkan karakteristik data yang berbeda-beda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pendekatan yang diusulkan tidak hanya mampu mengidentifikasi pola kriminalitas secara efektif, tetapi juga memberikan

kinerja yang lebih baik dari segi waktu eksekusi dan penggunaan memori dibandingkan *FP-Growth* konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan berbagai sumber data serta penerapan ambang dukungan yang fleksibel dapat meningkatkan kualitas informasi yang dihasilkan untuk mendukung upaya analisis dan pencegahan kejahatan (Matto & Mjema, 2024)

Penelitian yang dilakukan oleh Valencia & Tisno Atmojo (2024) menerapkan algoritma *FP-Growth* dapat mengeksplorasi hubungan pembelian konsumen berdasarkan data transaksi pada CanNgopi. Analisis dilakukan dengan menelusuri item-item yang memiliki frekuensi kemunculan tertinggi dalam satu transaksi dan menyusun aturan asosiasi untuk menggambarkan keterkaitan antar produk. Hasil kajian ini menunjukkan adanya beberapa kombinasi produk yang cenderung dipilih secara bersamaan oleh pelanggan. Temuan tersebut memberikan informasi yang bermanfaat dalam memahami perilaku konsumen, sehingga dapat dijadikan dasar dalam perencanaan strategi pemasaran, pengelolaan persediaan yang lebih efisien, serta pengambilan keputusan bisnis yang didukung oleh analisis data transaksi (Valencia & Tisno Atmojo, 2024).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa algoritma *FP-Growth* telah diterapkan secara luas dalam menemukan pola asosiasi pada berbagai jenis data, seperti data transaksi penjualan, data farmasi, data kecelakaan lalu lintas, hingga data kriminalitas. Penerapan tersebut membuktikan bahwa algoritma *FP-Growth* mampu menghasilkan *frequent itemset* dan *association rule* yang dapat mengungkap hubungan antaratribut secara efektif serta memberikan informasi yang mendukung proses pengambilan keputusan di berbagai bidang. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa fokus utama penelitian-penelitian sebelumnya adalah pemanfaatan algoritma *FP-Growth* untuk mengekstraksi pola hubungan yang tersembunyi di dalam kumpulan data.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih terbatas pada penyajian hasil analisis dalam bentuk *frequent itemset* dan aturan asosiasi tanpa disertai visualisasi spasial berbasis *Geographic Information System (GIS)*. Akibatnya, hasil analisis masih disajikan dalam bentuk tabel maupun aturan asosiasi, sehingga belum mampu memberikan gambaran mengenai persebaran geografis wilayah yang berpotensi mengalami tingkat kriminalitas yang tinggi. Keterbatasan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang masih perlu dikaji melalui pengintegrasian analisis *association rule* dengan visualisasi spasial.

Mengatasi keterbatasan tersebut, perkembangan teknologi Sistem Informasi Geografis (*SIG*) membuka peluang untuk pemetaan kriminalitas dengan tujuan untuk meningkatkan interpretasi hasil analisis serta mengidentifikasi wilayah yang memiliki tingkat kerawanan pencurian yang tinggi (Bate'e et al., 2025).

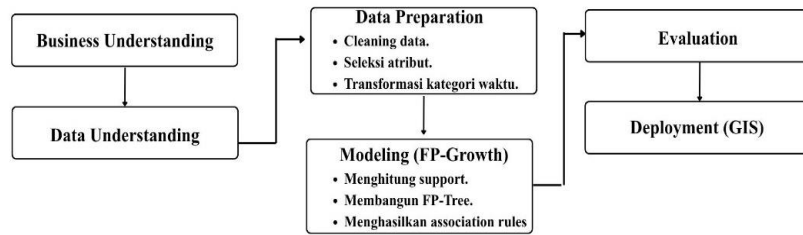
Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini mengintegrasikan algoritma *FP-Growth* dengan *Geographic Information System (GIS)* untuk mengidentifikasi pola hubungan antara lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jenis tindak pencurian, kemudian menyajikan hasil *association rule* tersebut dalam bentuk visualisasi peta. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya menghasilkan aturan asosiasi yang mampu menggambarkan keterkaitan antaratribut kriminalitas, tetapi juga memberikan visualisasi spasial yang memudahkan identifikasi wilayah rawan kejahatan sehingga dapat mendukung penyusunan strategi pencegahan kriminalitas secara lebih efektif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pendekatan kuantitatif digunakan dalam riset ini dalam penerapan metode *association rule* untuk menganalisis antara wilayah kejadian, waktu terjadinya peristiwa, serta jenis tindak pencurian yang terjadi. Proses analisis berlandaskan kerangka kerja

CRISP-DM yang terdiri atas tahapan *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*, seperti pada Gambar 1 (Rianti et al., 2023).



Gambar 1 Proses Tahapan Penelitian

1. Business Understanding

Pada fase tahapan ini bertujuan untuk memahami masalah utama penelitian, yaitu pentingnya menganalisis tren kejahatan pencurian di wilayah hukum Polsek Selebar Kota Bengkulu agar data tidak hanya disajikan dalam bentuk laporan. Pada tahap ini ditetapkan tujuan, parameter, serta alasan penggunaan metode association rule dengan algoritma *FP-Growth* sebagai alat analisis (Rahman & Riana, 2025).

2. Data Understanding

Tahapan ini guna memahami suatu karakteristik data pencurian yang diperoleh dari Kepolisian Resor Kota Bengkulu. Kegiatan yang dilakukan meliputi penentuan struktur data dan jenis variabel. Dalam lingkup penelitian ini, variabel yang menjadi dasar pengolahan data adalah lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jenis tindak pencurian yang dilakukan. Ketiga variabel tersebut dipilih karena digunakan dalam metode *association rule* menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk dapat menemukan pola hubungan dalam tindak kriminal pencurian (Kurniawan et al., 2022).

3. Data Preparation

Pada fase ini persiapan data mencakup proses pembersihan data, pemilihan fitur yang relevan seperti lokasi kejadian, waktu terjadinya peristiwa, dan jenis tindak pencurian, serta transformasi data ke dalam format yang siap dipakai pada tahap pemodelan *FP-Growth*. Tujuan dari tahapan ini ialah untuk menghasilkan dataset yang sudah siap digunakan dalam proses pemodelan (Astuti & Muhammad Basysyar, 2024).

4. Modeling

Pada tahap ini *FP-Growth* digunakan untuk mengekstraksi pola asosiasi (*association rules*) antara jenis pencurian, lokasi kejadian, dan waktu kejadian. Proses pemodelan mencakup penentuan nilai minimum *support*, *confidence* dan *lift* sebagai kriteria dalam pembentukan aturan asosiasi (Kurniawan et al., 2022).

Rumus :

$$\text{Support} = P(A \cap B) = \frac{\text{jumlah Kemunculan } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

$$\text{Confidence} = P(B/A) = \frac{\text{Support}(A \cap B)}{\text{Support } A} \quad (2)$$

$$\text{Lift} = \frac{\text{Support}(A \cap B)}{\text{Support}(A) + \text{Support}(B)} \quad (3)$$

5. Evaluation

Setiap aturan asosiasi yang terbentuk dievaluasi dengan menggunakan nilai *support*, *confidence*, serta *lift* untuk menentukan seberapa kuat serta signifikansi hubungan antar variabel. Evaluasi ini bertujuan untuk dapat memastikan bahwa aturan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan penelitian serta memberikan informasi yang berguna (Srirahayu & Setya Pribadie, 2023).

6. Deployment

Tahap terakhir adalah menginterpretasikan dan menyajikan hasil analisis dalam bentuk visualisasi peta berbasis *GIS*. Hasil penelitian diharapkan dapat menggambarkan pola kejahatan tindak pencurian di wilayah hukum Polsek Selebar Kota Bengkulu, sehingga bisa menjadi pertimbangan bagi pengambil kebijakan dalam merumuskan upaya pencegahan kejahatan kriminalitas (Alfero, 2024).

2.2 Geographic Information System (GIS)

Pada penelitian ini, *Geographic Information System (GIS)* dimanfaatkan sebagai media untuk menyajikan hasil *association rule* yang diperoleh melalui algoritma *FP-Growth* dalam bentuk visualisasi peta digital (Rokhana Dwi Bakti, 2024). Penyajian tersebut memungkinkan pola kriminalitas dianalisis dari sudut pandang spasial melalui penggambaran persebaran lokasi yang berkaitan dengan waktu kejadian dan jenis tindak pencurian tertentu. Pendekatan ini memiliki kesamaan dengan Penelitian Setiawan & Salam (2021) menerapkan *GIS* untuk merepresentasikan persebaran lokasi tindak kriminal dan mengidentifikasi wilayah yang berpotensi rawan kejahatan. Namun, kajian yang dilakukan masih terbatas pada visualisasi spasial dan belum mengeksplorasi pola hubungan antar atribut kriminalitas menggunakan teknik data mining (Setiawan & Salam, 2021).

Serta penelitian Danu Candra Saputra (2024) menggunakan *GIS* untuk merepresentasikan distribusi kriminalitas secara spasial pada beberapa wilayah di Jawa Tengah. Meskipun berhasil menampilkan persebaran kejadian kriminal berdasarkan wilayah administratif, penelitian tersebut belum mengkaji hubungan antar atribut kriminalitas seperti lokasi, waktu kejadian, dan jenis tindak kejahatan (Danu Candra Saputra, 2024).

Berdasarkan penelitian terdahulu, pemanfaatan *GIS* dalam analisis kriminalitas umumnya masih terbatas pada pemetaan persebaran kejadian dan identifikasi wilayah rawan kejahatan belum banyak dikombinasikan dengan visualisasi spasial. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan algoritma *FP-Growth* dan *GIS* untuk mengungkap pola keterkaitan antara lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jenis tindak pencurian serta memvisualisasikannya dalam bentuk peta digital yang lebih informatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sumber Data

Data dikumpulkan melalui kerja sama dengan pihak berwenang yang memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan data kriminalitas di wilayah penelitian. Proses pengumpulan data diawali dengan wawancara bersama Kasat Reskrim, yaitu Kepala Satuan Reserse Kriminal Polresta Kota Bengkulu, untuk memperoleh informasi mengenai struktur data serta prosedur pencatatan dan penyimpanan data kasus kriminal.

No	Tanggal	Waktu /Jam	Tindak Pencurian	TKP	Kelurahan	Kecamatan
1	1/1/24	3:00	Bobol Rumah	Jl.Bumi Ayu	BA	SLB
2	6/1/24	14:03	Bobol Rumah	Prumnas Betungan	BE	SLB
3	11/1/24	11:15	Bobol Rumah	Jl.Karang Indah	SD	SLB
4	19/1/2024	10:00	Bobol Rumah	Jl.Melinjo	BA	SLB
5	21/1/24	11:00	Bobol Rumah	Prumnas Bumi Ayu	BA	SLB
6	1/2/24	2:00	Curanmor	Jl.Terminal Regional	PS	SLB
7	9/2/24	3:00	Bobol Sekolah	Jl.Genting	BE	SLB
8	9/2/24	3:00	Bobol Rumah	Prumnas Bumi Ayu	BE	SLB
9	9/2/24	9:03	Curanmor	Jl.Akasia	PD	SLB
10	12/2/24	2:26	Bobol Rumah Makan	Jl.Adam Malik	PD	SLB

Gambar 2 Data Kriminalitas Pencurian

3.2. Penerapan Algoritma FP-Growth

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diperoleh sebanyak 249 laporan kejadian pencurian dalam kurun waktu tiga tahun terakhir. Data tersebut terdiri dari beberapa atribut, yaitu tanggal dan waktu kejadian, jenis pencurian, lokasi tempat kejadian perkara (TKP), kelurahan, dan kecamatan. Setiap atribut memiliki peran yang berbeda dalam menggambarkan karakteristik kejadian pencurian. Dalam proses pembentukan aturan asosiasi, diperlukan parameter yang ditentukan oleh pengguna seperti nilai minimum *support* dan *confidence* untuk mengontrol jumlah serta kekuatan aturan yang dihasilkan. Parameter ini berperan penting dalam menentukan validitas hubungan antar item yang ditemukan, dari aturan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai informasi yang relevan dalam proses analisis data (Septianingsih & Bayu Santoso, 2026).

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{jumlah Kemunculan A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (4)$$

	support	itemsets
0	0.542169	(Waktu/Jam_Dini Hari)
1	0.325301	(Tindak Pencurian_Bobol Rumah)
2	0.072289	(Lokasi_Jl.Bumi Ayu - BA)
3	0.064257	(Waktu/Jam_Siang)
4	0.172691	(Waktu/Jam_Pagi)
5	0.028112	(Lokasi_Jl.Karang Indah - SD)
6	0.433735	(Tindak Pencurian_Curanmor)
7	0.020080	(Lokasi_Jl.Terminal Regional - PS)
8	0.024096	(Lokasi_Jl.Adam Malik - PD)
9	0.032129	(Lokasi_Jl.D.P Negara - PS)
10	0.140562	(Waktu/Jam_Malam)
11	0.048193	(Lokasi_Jl.R.E.Mardinata - PD)
12	0.044177	(Lokasi_Jl.Sungai Rupat - PD)
13	0.040161	(Lokasi_Jl.Suprpto Dalam - BE)
14	0.080321	(Waktu/Jam_Sore)
15	0.092369	(Lokasi_Jl.Raden Fatah - PD)
16	0.024096	(Lokasi_Jl.D.P Negara - BE)
17	0.068273	(Lokasi_Jl.Telaga Dewa - PD)

Gambar 3 Penerapan Algoritma FP-Growth

Hasil penerapan algoritma *FP-Growth* dengan batas minimum *support* sebesar 2% menghasilkan sejumlah *frequent itemset* yang menunjukkan pola kemunculan berulang pada data kriminalitas. Item Dini Hari memiliki tingkat kemunculan tertinggi dengan *support* 54,22%, diikuti oleh Curanmor sebesar 43,37%. Pada atribut lokasi, Jl. Raden Fatah – Pagar Dewa tercatat sebagai lokasi yang paling sering muncul dengan *support* 8,84%. Pola-pola tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara lokasi, waktu kejadian, dan jenis tindak pencurian yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pembentukan aturan asosiasi pada tahap selanjutnya.

Terdapat 135 transaksi dari total 249 transaksi yang memiliki kategori waktu Dini Hari.

$$\text{Support (Dini Hari)} = \frac{135}{249} \times 100\%$$

$$\text{Support (Dini Hari)} = 54,22\%$$

3.3. Pembentukan Association Rule

	antecedents	consequents	support	confidence	lift
0	(Lokasi_Jl.Bumi Ayu - BA)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.048193	0.666667	1.229630
1	(Lokasi_Jl.Karang Indah - SD)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.020080	0.714286	1.317460
2	(Tindak Pencurian_Curanmor)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.285141	0.657407	1.212551
3	(Waktu/Jam_Dini Hari, Lokasi_Jl.Raden Fatah - PD)	(Tindak Pencurian_Curanmor)	0.036145	0.750000	1.729167
4	(Tindak Pencurian_Curanmor, Lokasi_Jl.Raden Fa...	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.036145	0.818182	1.509091
5	(Lokasi_Jl.Telaga Dewa - PD)	(Tindak Pencurian_Curanmor)	0.056225	0.823529	1.898693
6	(Lokasi_Jl.Telaga Dewa - PD)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.044177	0.647059	1.193464
7	(Waktu/Jam_Dini Hari, Lokasi_Jl.Telaga Dewa - PD)	(Tindak Pencurian_Curanmor)	0.040161	0.909091	2.095960
8	(Tindak Pencurian_Curanmor, Lokasi_Jl.Telaga D...	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.040161	0.714286	1.317460
9	(Lokasi_Jl.Letk. Burhan Dahri - PS)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.020080	1.000000	1.844444
10	(Lokasi_Jl.Pancur Mas - SK)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.032129	0.727273	1.341414
11	(Lokasi_Jl.Pancur Mas - SK)	(Tindak Pencurian_Curanmor)	0.028112	0.636364	1.467172
12	(Waktu/Jam_Dini Hari, Lokasi_Jl.Pancur Mas - SK)	(Tindak Pencurian_Curanmor)	0.028112	0.875000	2.017361
13	(Tindak Pencurian_Curanmor, Lokasi_Jl.Pancur M...	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.028112	1.000000	1.844444
14	(Lokasi_Jl.Pancur Mas - SK) (Waktu/Jam_Dini Hari, Tindak Pencurian_Curanmor)		0.028112	0.636364	2.231754
15	(Lokasi_Jl.Padat Karya - SD)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.024096	0.857143	1.580952
16	(Tindak Pencurian_Curi Meteran PDAM)	(Waktu/Jam_Dini Hari)	0.020080	1.000000	1.844444

Gambar 4 Pembentukan Association Rule

Hasil analisis *association rule* menunjukkan adanya keterkaitan antara jenis tindak pencurian, lokasi kejadian, dan waktu kejadian. Aturan Curanmor Dini Hari memiliki nilai *confidence* sebesar 65,74% serta *lift* sebesar 1,21. Pola yang lebih kuat ditemukan pada aturan Jl. Raden Fatah – Pagar Dewa, Curanmor - Dini Hari dengan *confidence* 81,82% dan *lift* 1,51, serta Jl. Telaga Dewa – Pagar Dewa, Curanmor - Dini Hari dengan *confidence* 71,43% serta *lift* 1,32. Temuan ini mengindikasikan bahwa tindak pencurian kendaraan bermotor cenderung terjadi pada waktu dini hari di beberapa lokasi tertentu di Kota Bengkulu.

Menghitung *Support* yang mana terdapat 12 kasus yang terjadi di Jl. Bumi Ayu - Bumi Ayu dan berlangsung pada Dini Hari.

$$\text{Support} = P(A \cap B) = \frac{\text{jumlah Kemunculan A dan B}}{\text{Total Transaksi}}$$

S

$$\text{Support} = 0,048193$$

Menghitung *Confidence* yang mana terdapat 18 kasus yang terjadi di Jl. Bumi Ayu - Bumi Ayu, dan 12 kasus di antaranya terjadi pada Dini Hari

$$\text{Confidence} = P(B/A) = \frac{12}{18}$$

$$\text{Confidence} = 0,666667$$

=

3.4. Mengurutkan Berdasarkan Lift

	antecedents	consequents	support	confidence	lift
14	Jl.Pancur Mas - SK	Dini Hari, Curanmor	0.028112	0.636364	2.231754
7	Dini Hari, Jl.Telaga Dewa - PD	Curanmor	0.040161	0.909091	2.095960
12	Dini Hari, Jl.Pancur Mas - SK	Curanmor	0.028112	0.875000	2.017361
5	Jl.Telaga Dewa - PD	Curanmor	0.056225	0.823529	1.898693
9	Jl.Letk. Burhan Dahri - PS	Dini Hari	0.020080	1.000000	1.844444
16	Curi Meteran PDAM	Dini Hari	0.020080	1.000000	1.844444
13	Curanmor, Jl.Pancur Mas - SK	Dini Hari	0.028112	1.000000	1.844444
3	Dini Hari, Jl.Raden Fatah - PD	Curanmor	0.036145	0.750000	1.729167
15	Jl.Padat Karya - SD	Dini Hari	0.024096	0.857143	1.580952
4	Curanmor, Jl.Raden Fatah - PD	Dini Hari	0.036145	0.818182	1.509091
11	Jl.Pancur Mas - SK	Curanmor	0.028112	0.636364	1.467172
10	Jl.Pancur Mas - SK	Dini Hari	0.032129	0.727273	1.341414
1	Jl.Karang Indah - SD	Dini Hari	0.020080	0.714286	1.317460
8	Curanmor, Jl.Telaga Dewa - PD	Dini Hari	0.040161	0.714286	1.317460
0	Jl.Bumi Ayu - BA	Dini Hari	0.048193	0.666667	1.229630

Gambar 5 Mengurutkan Berdasarkan Lift

Hasil *association rule* yang diurutkan berdasarkan nilai *lift* memperlihatkan bahwa tindak pencurian kendaraan bermotor (Curanmor) memiliki keterkaitan yang kuat dengan waktu dini hari pada beberapa lokasi tertentu. Pola terkuat ditemukan pada Jl. Pancur Mas - Sukarami - Curanmor, Dini Hari dengan nilai *lift* sebesar 2,23, kecenderungan terjadinya pencurian kendaraan bermotor pada waktu dini hari dapat dikaitkan dengan kondisi lingkungan yang memiliki tingkat aktivitas masyarakat lebih rendah dibandingkan periode waktu lainnya. Pada waktu tersebut, sebagian besar masyarakat berada dalam kondisi beristirahat sehingga pengawasan terhadap kendaraan yang terparkir cenderung mengalami penurunan. Kondisi ini dapat menciptakan peluang bagi pelaku untuk melakukan tindak pencurian. Kemudian diikuti oleh Jl. Telaga Dewa – Pagar Dewa dan Jl. Raden Fatah – Pagar Dewa. Terdapat hubungan keterkaitan antara lokasi kejadian, waktu kejadian, dan jenis pencurian, karena semua aturan memiliki nilai *lift* pada data lebih dari 1. Temuan ini menunjukkan bahwa kejadian Curanmor cenderung terkonsentrasi pada waktu dini hari di beberapa wilayah tertentu di Kota Bengkulu.

$$\text{Lift} = \frac{\text{Support}(A \cap B)}{\text{Support}(A) + \text{Support}(B)}$$

$$\text{Lift} = \frac{0.636364}{0.285141}$$

$$\text{Lift} = 2.231754$$

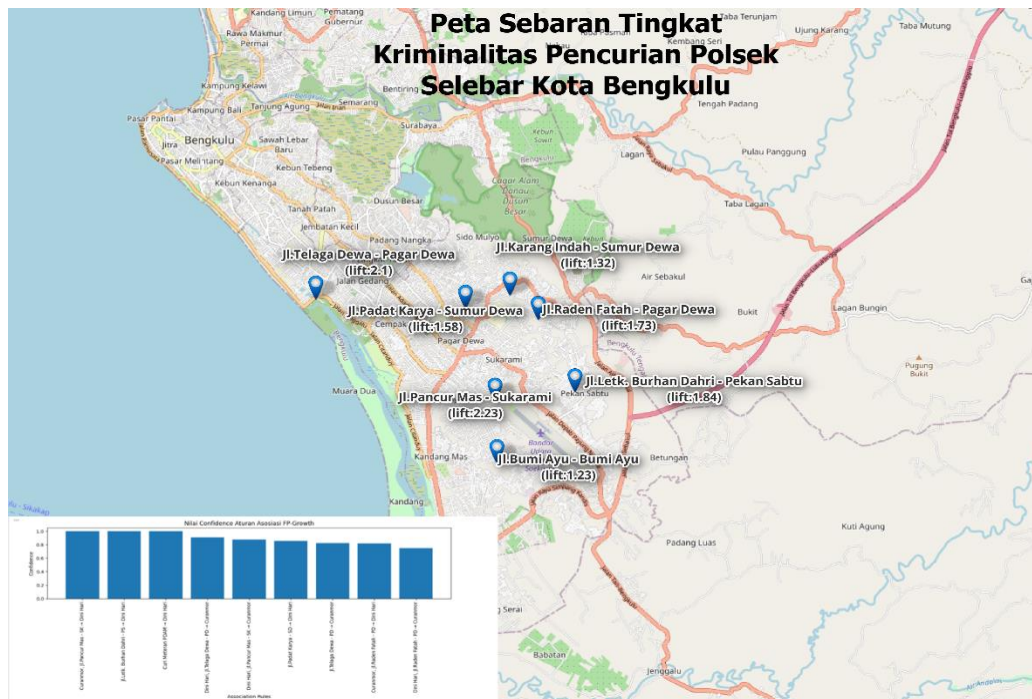
3.5. Evaluasi

No	Aturan Asosiasi	Support (%)	Confidence (%)	Lift
1	Jl. Pancur Mas – SK - Curanmor, Dini Hari	2,81	63,64	2,23
2	Jl. Telaga Dewa – PD, Dini Hari - Curanmor	4,02	90,91	2,10
3	Jl. Pancur Mas – SK, Dini Hari - Curanmor	2,81	87,50	2,02
4	Jl. Letk. Burhan Dahri – PS → Dini Hari	2,01	100,00	1,84
5	Jl. Raden Fatah – PD, Dini Hari - Curanmor	3,61	75,00	1,73
6	Jl. Padat Karya – SD - Dini Hari	2,41	85,71	1,58
7	Jl. Karang Indah – SD - Dini Hari	2,01	71,43	1,32
8	Jl. Bumi Ayu – BA - Dini Hari	4,82	66,67	1,23

Tahap evaluasi pada penelitian ini untuk melihat sejauh mana algoritma tersebut mampu menghasilkan sebuah aturan asosiasi yang tepat. Dalam proses ini digunakan tiga parameter utama, yaitu *lift*, *confidence*, dan *support*. Nilai *support* ini menunjukkan seberapa sering suatu itemset muncul dalam keseluruhan. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh 8 aturan yang memenuhi batas nilai minimum *support* sebesar 2% serta *confidence* sebesar 60%. Nilai minimum *support* sebesar 2% dipilih dengan mempertimbangkan karakteristik dataset yang terdiri atas 249 laporan kejadian kriminalitas, sehingga suatu itemset harus muncul sedikitnya lima kali agar dianggap representatif. Penggunaan nilai *support* yang lebih tinggi berpotensi menghasilkan *frequent itemset* yang lebih sedikit sehingga beberapa pola kriminalitas dengan frekuensi rendah tidak dapat teridentifikasi. Sementara itu, nilai minimum *confidence* sebesar 60% ditetapkan untuk memastikan bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan memiliki tingkat kepercayaan yang memadai. Oleh karena itu, kombinasi kedua parameter tersebut dipilih untuk memperoleh pola asosiasi yang representatif tanpa mengabaikan pola kriminalitas dengan frekuensi kemunculan yang relatif rendah. Seluruh aturan yang dihasilkan menunjukkan adanya keterkaitan positif antara jenis tindak pencurian, lokasi kejadian, dan waktu kejadian, dengan nilai *lift* yang semuanya lebih dari 1. Aturan yang memiliki nilai *lift* paling tinggi yakni Jl. Pancur Mas - Sukarami - Curanmor, Dini Hari. Nilai *lift* yang diperoleh dari perhitungan adalah 2,231754. Ketika kombinasi Jl. Pancur Mas dan Sukarami pada waktu dini hari dikaitkan, terdapat korelasi yang kuat antara tindak pencurian kendaraan bermotor (Curanmor) dengan nilai *lift* pada data yang lebih besar dari nilai 1. . Dengan kata lain, kemungkinan terjadinya tindak pencurian kendaraan bermotor pada lokasi dan waktu tersebut sekitar 2,23 kali lebih tinggi dibandingkan kejadian secara acak. Tindak pencurian kendaraan bermotor (Curanmor) pada waktu dini hari dapat dikaitkan dengan kondisi lingkungan yang memiliki tingkat aktivitas masyarakat lebih rendah dibandingkan periode waktu lainnya. Pada waktu tersebut, sebagian besar masyarakat berada dalam kondisi beristirahat sehingga pengawasan terhadap kendaraan yang terparkir cenderung mengalami penurunan. Kondisi ini dapat menciptakan peluang bagi pelaku untuk melakukan tindak pencurian. Selain itu, lokasi yang digunakan sebagai tempat parkir kendaraan pada malam hari, seperti kawasan permukiman maupun fasilitas umum, berpotensi menjadi area yang rentan terhadap kejadian pencurian apabila tidak didukung oleh sistem pengamanan yang memadai. Meskipun demikian, penelitian ini belum dapat memastikan faktor penyebab spesifik yang menjadikan lokasi tersebut memiliki tingkat kerawanan lebih tinggi, seperti kondisi penerangan jalan, jarak terhadap pos kepolisian, tingkat kepadatan penduduk, maupun faktor lingkungan lainnya karena variabel tersebut tidak tersedia dalam dataset penelitian. Oleh karena itu, hasil analisis ini hanya menunjukkan pola hubungan berdasarkan atribut lokasi, waktu, dan jenis tindak pencurian. Faktor lingkungan tersebut dapat menjadi aspek yang dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, aturan asosiasi yang terbentuk dapat dianggap memiliki tingkat keterkaitan yang tinggi serta layak digunakan sebagai dasar dalam memetakan wilayah yang rentan terhadap kejadian pencurian serta mengevaluasi pola kriminalitas.

3.6. Deployment

Tahap *deployment*, yang merupakan tahap terakhir dalam penelitian, menggunakan perangkat lunak QGIS untuk menampilkan hasil analisis *association rule* dalam bentuk visualisasi peta sebaran lokasi. Visualisasi ini dibuat dengan memetakan wilayah-wilayah yang menunjukkan pola kriminalitas berdasarkan hasil analisis *FP-Growth*. Setiap lokasi pada peta dilengkapi dengan data nilai *lift* yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antar atribut yang membentuk aturan asosiasi.



Gambar 6 Peta Sebaran Tingkat Kriminalitas Pencurian

Temuan analisis association rule ditampilkan pada peta dalam Gambar 6, yang menunjukkan sejumlah lokasi di wilayah Polsek Selebar Kota Bengkulu yang mengindikasikan pola tindak pencurian. Setiap lokasi ditampilkan dalam bentuk titik dengan nilai *lift* yang menunjukkan seberapa kuat hubungan antar atribut yang membentuk aturan asosiasi. Dengan nilai *lift* sebesar 2,23, Jl. Pancur Mas - Sukarami memiliki nilai *lift* tertinggi. Nilai ini menunjukkan bahwa pola kriminalitas yang ditemukan pada lokasi tersebut memiliki korelasi paling kuat dibandingkan lokasi lainnya. Selain itu, Jl. Telaga Dewa - Pagar Dewa memiliki nilai *lift* sebesar 2,10 yang juga menunjukkan adanya hubungan keterkaitan yang kuat pada lokasi tersebut. Jl. Letk. Burhan Dahri - Pekan Sabtu memiliki nilai *lift* sebesar 1,84, Jl. Raden Fatah - Pagar Dewa memiliki nilai 1,73, Jl. Padat Karya - Sumur Dewa sebesar 1,58, Jl. Karang Indah - Sumur Dewa sebesar 1,32, dan Jl. Bumi Ayu - Bumi Ayu sebesar 1,23. Seluruh lokasi pada peta memiliki nilai *lift* pada data lebih besar dari 1, yang dapat menunjukkan bahwa aturan asosiasi yang terbentuk memiliki hubungan positif dan tidak terjadi secara acak. Semakin besar nilai *lift*, semakin kuat hubungan antara lokasi, waktu kejadian, dan jenis tindak kriminalitas yang ditemukan dalam data. Hasil visualisasi ini menunjukkan bahwa pola tindak pencurian di wilayah Polsek Selebar Kota Bengkulu tersebar pada beberapa lokasi dengan tingkat kekuatan hubungan yang berbeda-beda. Hasil penelitian yang sebelumnya hanya berupa tabel aturan asosiasi kini dapat disajikan secara geografis melalui pemetaan berbasis QGIS, sehingga memudahkan identifikasi wilayah yang memiliki pola kriminalitas. Selain itu, hal ini juga memberikan informasi pendukung bagi pihak kepolisian dalam melakukan pengawasan dan tindakan pencegahan pada wilayah yang berpotensi rawan kriminalitas (Efriyanti et al., 2025).

4. KESIMPULAN

Metode ini berhasil diterapkan pada data tindak kriminalitas pencurian di wilayah hukum Polsek Selebar Kota Bengkulu berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis pola kriminalitas pencurian menggunakan implementasi *Association Rule* dengan pendekatan algoritma *FP-Growth* pada data kriminalitas Polsek Selebar Kota Bengkulu. Proses analisis

dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu praproses data, pembentukan *frequent itemset* dilakukan melalui penerapan metode *FP-Growth*, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan aturan asosiasi berdasarkan nilai dari minimum *support* sebesar 2% serta minimum *confidence* sebesar 60%. Hasil penyusunan aturan asosiasi menghasilkan aturan yang terbentuk memiliki nilai *lift* tertinggi sebesar 2,23 ditemukan pada lokasi Jl. Pancur Mas - Sukarami, Curanmor - Dini Hari kemudian divisualisasikan menggunakan GIS melalui perangkat lunak *QGIS*. Pemetaan tersebut mampu menampilkan persebaran lokasi kriminalitas berdasarkan aturan asosiasi yang diperoleh

REFERENCES

- Alfero, Y. (2024). Data Mining Penjualan Bibit Tanaman Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 7(6). <https://doi.org/10.32672/jnkti.v7i6.8346>
- Astuti, R., & Muhammad Basysyar, F. (2024). Penerapan Data Mining Clustering Menggunakan Metode K-Means Pada Data Tindak Kriminalitas Di Polres Kabupaten Kuningan. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.8790>
- Bate'e, W. E., Fransiskus Marbun, S., Ridha, M., Damanik, S., Juli, A., & Astuti, D. (2025). Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas Di Kota Medan Menggunakan Perangkat Lunak QGIS. *JURNAL MUDABBIR*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.56832/mudabbir.v5i2.1911>
- Danu Candra Saputra, B. A. H. M. Kom., A. K. A. (2024). Sistem Informasi Geografis Tindak Kriminal Di Jawa Tengah Tahun 2019-2021. *Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.572349/scientica.v2i1.850>
- Efriyanti, A., Farduwini, A., & Styawan, Y. (2025). Analisis Spasial Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Pemetaan Bahaya Dan Risiko Tanah Longsor Di Kabupaten Lampung Utara. *Journal Online of Physics*, 11(1), 79–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/jop.v11i1.49284>
- Fitri, Y., Lubis, A., & Sundari, S. (2024). Implementasi Association Rules Dengan Algoritma Fp-Growth. In *Jikstra* (Vol. 6, Number 01). <https://doi.org/https://doi.org/10.35447/jikstra.v6i1.1071>
- Kurniawan, D., Sahata Sipayung, M., Ismayanti, R., Rivani Ibrahim, M., Bintan, Y., & Aulia Miranda, S. (2022). Optimalisasi Strategi Pemenuhan Persediaan Stok Barang Menggunakan Algoritma Frequent Pattern Growth. *METIK JURNAL*, 6(2), 104–114. <https://doi.org/10.47002/metik.v6i2.387>
- Mahendra, D., & Dona Sabilla, A. (2023). Sistem Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Fp-Growth. 14(1), 209–217. <http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP>
- Matto, G., & Mjema, L. (2024). Framework for extraction of crime insights from diversified data sources using a multiple minimum support FP-Growth Algorithm. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 2025(40s), 2468–4376. <https://doi.org/https://doi.org/10.52783/jisem.v10i40s.7319>
- Nadia, N., Tripasha, G., Atya, N., & Sutejo, H. (2026). Implementasi Algoritma FP-Growth Untuk Menemukan Pola Hubungan Antar Barang pada Transaksi Penjualan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 4(2), 396–406. <https://doi.org/10.51903/tc3ne886>
- Nugroho, R. A., Suarna, N., Ali, I., & Efendi, D. I. (2025). Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Optimalisasi Pola Asosiasi Dalam Data Transaksi Penjualan Obat: Studi Kasus Di Apotek Xyz. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5621>
- Qamal, M., & Al kautsar Aidilof, H. (2025). Analisis Perbandingan Algoritma Fp – Growth Dan Apriori Untuk Menentukan Pola Kecelakaan Lalu Lintas Di Wilayah Polres Lhokseumawe. *Jurnal Teknik Informatika*, 4(1), 175–185. <https://doi.org/https://doi.org/10.02220/jtinfor.v4i1.1094>

- Rahman, I. F., & Riana, D. (2025). Market Basket Analysis untuk Penjualan Retail: Perbandingan Akurasi Algoritma Apriori dan FP-Growth Berbasis CRISP-DM. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 468–479. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2303>
- Rianti, A., Wachid, N., Majid, A., Fauzi, A., Sistem, P., Informasi, T., Telekomunikasi, S., Upi Di Purwakarta, K., & Edu, A. (2023). CRISP-DM: Metodologi Proyek Data Science. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis (SENATIB)*.
- Rokhana Dwi Bakti, R. N. Z. M. K. D. W. J. P. E. S. (2024). Sistem Informasi Berbasis Website Untuk Pemetaan Wilayah Berdasarkan Clustering Kerentanan Kriminalitas. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains (JINTEKS)*, 6(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i3.4421>
- Septianingsih, & Bayu Santoso, A. (2026). Implementasi Association Rule Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Cross-Selling Produk Ritel. *Jurnal Algoritma*, 23(1). <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.23-1.3381>
- Setiawan, R., & Salam, B. (2021). Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kriminalitas di Kabupaten Garut. *Jurnal Algoritma*, 19(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.33364/algoritma/v.18-1.824>
- Srirahayu, A., & Setya Pribadie, L. (2023). Review Paper Data Mining Klasifikasi Data Mining. *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA GLOBAL*, 14(1). <https://doi.org/10.36982/jiig.v13i2.2307>
- Valencia, S., & Tisno Atmojo, W. (2024). Analisis Pola Pembelian pada Data Penjualan CanNgopi menggunakan Algoritma FP-Growth. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 8(2), 214–224. <https://doi.org/10.31603/komtika.v8i2.12672>
- Winarti, D., Kom, M., Revita, E., Yandani, E., Lintas Sumatera, J., 18 Koto, K. M., Dharmasraya, B., & Barat, S. (2021). Penerapan Data Mining untuk Analisa Tingkat Kriminalitas Dengan Algoritma Association Rule Metode FP-Growth. *Jurnal SIMTIKA*, 4(3).