

ANALISIS POLA KECELAKAAN LALU LINTAS MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH STUDI KASUS : SATLANTAS POLRESTABES SURABAYA

M Aldan Adiar Firdaus¹⁾, Dhian Satria Yudha Kartika²⁾, Abdul Rezha Efrat Najaf³⁾
Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia ^{1),2),3)}

aldanfirdaus30@gmail.com¹⁾, dhian.satria@upnjatim.ac.id²⁾, rezha.efrat.sifo@upnjatim.ac.id³⁾

Abstrak

Kota Surabaya merupakan wilayah dengan tingkat kecelakaan lalu lintas yang tinggi, dengan tren peningkatan hampir setiap tahun. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola kecelakaan menggunakan association rule mining dengan algoritma Apriori dan FP-Growth. Data yang digunakan mencakup 711 kejadian kecelakaan periode Januari–Juni 2023. Preprocessing dan analisis dilakukan menggunakan Anaconda Jupyter, dengan parameter minimum support 10% dan 30% serta minimum confidence 80% menghasilkan 62 dan 8 aturan. Hal ini membuktikan semakin tinggi nilai support dan confidence maka aturan yang dihasilkan semakin sedikit sehingga pilihan untuk menganalisis aturan terbatas. Kedua algoritma menghasilkan aturan serupa, dengan temuan dominan berupa korelasi kuat antara jalan lurus dan tingkat keparahan kecelakaan ringan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun jalan lurus dianggap aman, lokasi ini justru menjadi titik rawan kecelakaan dengan dampak ringan. Penelitian ini juga mengembangkan sistem berbasis web menggunakan Flask untuk memvisualisasikan aturan asosiasi, guna mendukung evaluasi kebijakan keselamatan jalan. Temuan ini dapat menjadi acuan bagi pemangku kepentingan dalam meningkatkan pengawasan di ruas jalan rawan.

Kata kunci: *Kecelakaan lalu lintas, Data Mining, Association Rules, Algoritma Apriori, Algoritma FP-Growth*

1. PENDAHULUAN

Kota Surabaya merupakan Ibukota dari Provinsi Jawa Timur, menjadikan Surabaya sebagai pusat segala sektor seperti perdagangan, pendidikan, industri, dan bisnis di Indonesia. Menurut BPS Kota Surabaya, jumlah penduduk Kota Surabaya tahun 2020 sebanyak 2,87 jiwa. Dengan luas wilayah 326,8 km² persegi, kepadatan penduduk Kota Surabaya sebanyak 8795 jiwa per km². Data BPBD Kota Surabaya menunjukkan jumlah kecelakaan lalu lintas Kota Surabaya tahun 2020 mencapai 1741, 2021 mencapai 1262 kejadian dan tahun 2022 mencapai 2132 kejadian kecelakaan lalu lintas. Dari data tersebut terjadi penurunan pada tahun 2021 karena faktor pandemi Covid-19. Untuk mengatasi resiko kecelakaan lalu lintas, perlu dilakukan analisis mendalam terhadap faktor-faktor yang berperan, dimulai dari setiap kota. Sebagai ibu kota Jawa Timur yang padat dengan kendaraan, Kota Surabaya menjadi fokus utama. Oleh karena itu, analisis data kecelakaan lalu lintas di Kota Surabaya perlu dilakukan guna menemukan pola kecelakaan lalu lintas sehingga

dapat menjadi informasi mengenai kecelakaan lalu lintas kepada pihak kepolisian untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas. Salah satu cara yang efektif untuk menganalisis kecelakaan lalu lintas adalah melalui penerapan data mining. Dalam penelitian ini teknik data mining yang akan digunakan adalah Association rule mining, teknik data mining ini digunakan untuk memeriksa basis data dalam suatu database sebagai cara untuk menemukan pola yang baru dan berguna [1]. Association Rules mencakup semua pola atau aturan yang memiliki nilai support dan confidence melebihi ambang batas yang ditentukan oleh pengguna [2]. Support merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item atau itemset dalam keseluruhan transaksi [3]. Sementara itu, confidence menggambarkan tingkat kepastian atau kekuatan hubungan antar item dalam suatu aturan asosiasi [4]. Aturan asosiasi menjadi penting untuk dianalisis berdasarkan dua parameter utama, yaitu nilai minimum support (persentase kombinasi item dalam seluruh transaksi) dan nilai minimum confidence (kekuatan hubungan antar item dalam aturan asosiasi) [5]. Dalam penelitian ini akan membahas bagaimana cara mengimplementasikan Algoritma Apriori dan Fp-Growth yaitu dengan memberikan hubungan antara faktor yang ada pada kecelakaan lalu lintas dan menampilkan hasil rule dari kedua algoritma tersebut. Kemudian dilakukan pengujian apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter minimum support dan confidence yang merupakan nilai ambang batas yang diberikan oleh pengguna. Sehingga menghasilkan informasi pola kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Kota Surabaya, kemudian akan ditampilkan pada tampilan website sehingga dapat digunakan untuk mencari pola kecelakaan lalu lintas.

2. KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berikut ini merupakan kajian pustaka dan landasan teori dalam penelitian ini :

2.1 Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut UU Republik Indonesia nomor 22 tahun 2009, Kecelakaan Lalu Lintas adalah suatu peristiwa di Jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan Kendaraan dengan atau tanpa Pengguna Jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

2.2 Profil Objek Penelitian

Unit Satlantas Polrestabes Surabaya merupakan bagian dari TUPOKSI (Tugas Pokok dan Fungsi) di Polrestabes Kota Surabaya. Satlantas bertugas melaksanakan Turjawali lalu lintas, pendidikan masyarakat lalu lintas (Dikmaslantas), pelayanan registrasi dan identifikasi kendaraan bermotor dan pengemudi, penyidikan kecelakaan lalu lintas dan penegakan hukum di bidang lalu lintas.

2.3 Data Mining

Menurut Arhami & Muhammad (2020) [6], data mining adalah tahapan untuk menggali informasi dan pola yang berguna dari dataset yang besar. Proses Data Mining melibatkan langkah-langkah seperti mengumpulkan data, mengekstraksi data, menganalisis data, serta menerapkan statistik pada data tersebut.

2.4 Tahapan Data Mining

Menurut Nofriansyah (2015) [23], proses pada Knowledge Discovery in Database terdiri dari Data Selection, Preprocessing, Transformation, Data Mining, Evaluasi, Presentasi Pengetahuan.

2.5 Association Rules

Association Rule merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara item dalam sebuah dataset yang telah ditentukan sebelumnya. Teknik penambangan aturan asosiasi ini bertujuan untuk menemukan informasi mengenai item-item yang memiliki keterkaitan atau hubungan satu sama lain dalam bentuk aturan atau peraturan. Aturan asosiasi merupakan sebuah teknik dalam data mining yang berfokus pada identifikasi dan penemuan aturan yang menggambarkan hubungan antara berbagai kombinasi item [7].

2.6 Support

Nilai support mengukur sejauh mana sebuah itemset (kombinasi item) muncul dalam dataset. Ukuran ini akan menentukan apakah suatu item/item set layak untuk dicari confidence selanjutnya atau tidak. Berikut perhitungan nilai *Support* 1 item.

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

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

$$\text{Support}(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \times 100\%$$

2.7 Confidence

Confidence mengukur seberapa kuat hubungan antara dua item atau itemset dalam aturan asosiasi seperti: mengukur seberapa sering itemset B muncul dalam transaksi yang juga mengandung itemset A.

$$\text{Confidence}(A,B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi Mengandung } A} \times 100\%$$

2.8 Lift Support

Lift ratio adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan aturan asosiasi yang telah terbentuk. Biasanya, nilai lift ratio digunakan untuk menilai validitas dari aturan asosiasi yang ada.. Jika Nilai Lift Ratio lebih besar dari 1 menunjukkan adanya manfaat dari aturan tersebut. Lebih tinggi lift ratio, lebih besar kekuatan assosiasinya [8]. Untuk menghitung lift ratio digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}(A,B)}{\text{Benchmark Confidence}(A,B)}$$

Untuk mendapatkan nilai benchmark confidence sendiri dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{N_c}{N}$$

Keterangan : N_c = Jumlah transaksi dengan item yang menjadi consequent

N = Jumlah transaksi basis data

2.9 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan algoritma dasar yang diperkenalkan oleh Agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk mengidentifikasi himpunan item yang sering muncul dalam konteks aturan asosiasi boolean. Algoritma Apriori adalah salah satu jenis teknik aturan asosiasi yang digunakan

dalam data mining. Teknik ini berfokus pada pengenalan aturan yang menggambarkan hubungan di antara beberapa atribut dan seringkali dikenal sebagai (Market Basket Analysis) [9].

2.10 Algoritma FP-Growth

Frequent Pattern Growth (FP-Growth) adalah salah satu alternatif algoritma untuk mengidentifikasi himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah koleksi data. Algoritma FP-Growth ditandai dengan penggunaan struktur data berupa pohon yang disebut FP-Tree. Dengan memanfaatkan FP-Tree, FP-Growth mampu mengekstrak frequent itemset langsung dari pohon tersebut. Penggalan itemset yang sering muncul menggunakan algoritma FP-Growth dilakukan dengan cara membangun dan memanipulasi struktur data berupa pohon, yang dikenal sebagai FP-Tree [10].

2.11 Python

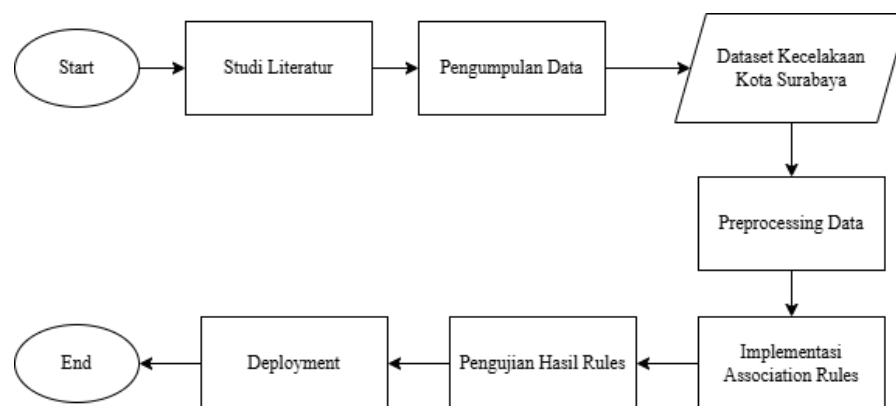
Python merupakan bahasa pemrograman yang menggunakan interpreter untuk melaksanakan perintah programnya. Interpreter tersebut memiliki kemampuan untuk menerjemahkan kode secara langsung, dan Python dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan platform lainnya.

2.12 Flask

Flask adalah kerangka kerja aplikasi web yang ringan dan berbasis WSGI (Web Server Gateway Interface). Flask dirancang dan dibuat dengan tujuan untuk memulai dengan cepat dan mudah, dengan fokus pada efisiensi untuk meminimalkan waktu pemuatan. Dengan kemampuan ini, Flask memungkinkan pengembang untuk mengembangkan aplikasi web dengan cepat, sambil tetap memberikan fleksibilitas dan potensi untuk meningkatkan kemampuan aplikasi yang lebih kompleks [11].

3. METODE PENELITIAN

Berikut adalah alur penelitian yang ditampilkan dalam metode penelitian gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

3.1 Studi Literatur

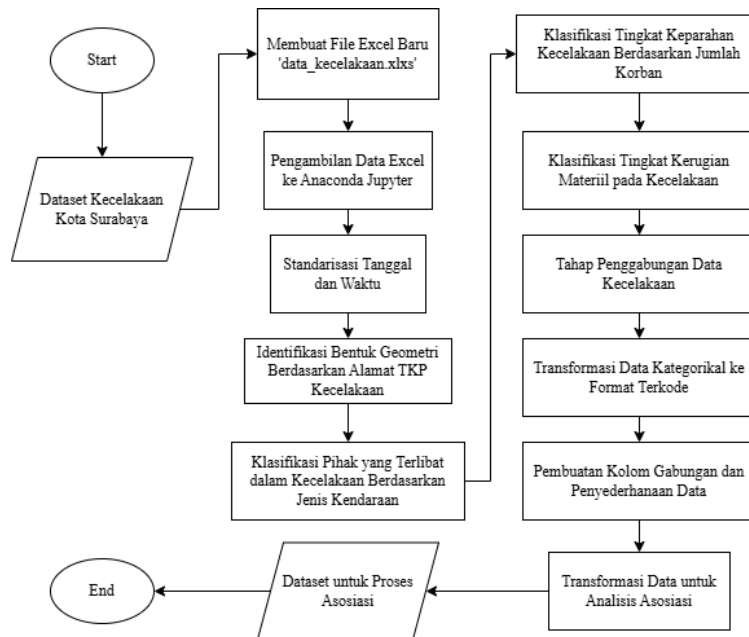
Studi literatur mencakup penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan, pengembangan algoritma asosiasi, serta konsep pendukung seperti association rule mining, minimum support & confidence, dan implementasi berbasis Python dengan Flask.

3.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan observasi dan wawancara dengan salah satu anggota kepolisian yang bertugas di Unit Lakalantas Polrestabes Surabaya, Polsek Dukuh Pakis untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang data kecelakaan lalu lintas.

3.3 Preprocessing Data

Preprocessing data terdapat beberapa tahapan untuk memproses data agar dapat diolah lebih lanjut, gambar 2 menampilkan tahapan dalam preprocessing data. Output dari preprocessing yaitu sebuah dataset boolean yang siap untuk proses asosiasi. Dataset tersebut terdiri dari 7 kolom/variabel kecelakaan yaitu hari, bulan, waktu kejadian, geometri jalan, pihak yang terlibat kecelakaan, tingkat keparahan kecelakaan, tingkat kerugian materiil.



Gambar 2. Alur tahapan Preprocessing Data

3.4 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan proses penerapan algoritma Apriori dan FP-Growth dengan bantuan perangkat lunak Anaconda menggunakan bahasa pemrograman Python melibatkan implementasi atau penggunaan library dan modul tertentu yang mendukung operasi algoritma tersebut. Dua library yang umum digunakan adalah mlxtend dan pyfpgrowth.

3.5 Pengujian

Dalam tahap ini pola kecelakaan lalu lintas yang dihasilkan dari proses sebelumnya kemudian dilakukan pengujian hasil rules berdasarkan nilai minimum support yang menunjukkan seberapa sering suatu pola muncul dalam keseluruhan data dan confidence yang mengukur kekuatan hubungan antar item dalam pola tersebut.

3.6 Deployment

Langkah berikutnya dalam proses adalah tahap deployment dengan pembuatan web dashboard interaktif untuk memvisualisasikan aturan asosiasi dalam bentuk grafik dan tabel menggunakan

Flask python lalu mengubah script python menjadi aplikasi yang dapat dieksekusi secara mandiri dengan PyInstaller.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Total data yang terkumpul berjumlah 711 kasus kecelakaan pada bulan Januari hingga Juni tahun 2023.

Tabel 1. Informasi Data Kecelakaan Kota Surabaya

<i>No.</i>	<i>Nama Atribut</i>	<i>Keterangan</i>	<i>Contoh Data</i>
1.	Waktu Kejadian	Menunjukkan tanggal dan waktu kejadian	Minggu, 01 Januari 2023, Jam 07.00 WIB
2.	TKP (Nama Jalan)	Deskripsi tempat kejadian Lakalantas	Pandugo Depan No. 41
3.	Pihak yang terlibat Lakalantas	Kendaraan atau objek lain yang terlibat Lakalantas	R2 L-4958-OF R2 L-2997-ABO Penumpang
4.	Korban	Jumlah korban MD (Meninggal dunia), LB (Luka berat), LR (Luka ringan)	MD LB LR <hr/> 3
5.	Kermat	Perkiraan kerugian materiil yang dihasilkan	Rp. 1,000,000

4.2 Membuat File Excel Baru

Proses ini termasuk mengatur ulang data agar lebih mudah diproses. Langkah pertama menyiapkan file excel baru dengan nama 'data_kecelakaan.xlsx'. Kemudian copy paste value data kecelakaan ke file excel yang telah dibuat. Kemudian berikan nama kolom seperti contoh pada tabel 2 yang terdapat delapan kolom.

Tabel 2. Sampel data kecelakaan

<i>No.</i>	<i>waktu kejadian</i>	<i>alamat TKP</i>	<i>pihak yang terlibat</i>	<i>meninggal</i>	<i>luka berat</i>	<i>luka ringan</i>	<i>kerugian materiil</i>
1	MINGGU, 01 JANUARI 2023, JAM 07.00 WIB	PANDUGO DEPAN NO 41 SURABAYA	R2 L-4958-OF R2 L-2997-ABO PENUMPANG			3	1000000

4.3 Dataset Boolean Terbentuk

Gambar 3 menampilkan hasil transformasi menggunakan TransactionEncoder dalam bentuk tabel boolean.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	B3	...	E6	E7	E8	E9	F1	F2	F3	G1	G2	G3
0	True	False	False	False	False	False	False	True	False	False	...	False	True	False	False	True	False	False	False	True	False
1	True	False	False	False	False	False	False	True	False	False	...	False	True	False	False	True	False	False	True	False	False
2	True	False	False	False	False	False	False	True	False	False	...	False	False	True	False	True	False	False	False	True	False
3	False	True	False	False	False	False	False	True	False	False	...	False	True	False	False	True	False	False	False	True	False
4	False	True	False	False	False	False	False	True	False	False	...	False	False	True	False	True	False	False	False	True	False
...
706	False	False	False	False	True	False	False	False	False	False	...	False	True	False	False	True	False	False	True	False	False
707	False	False	False	False	True	False	False	False	False	False	...	False	True	False	False	True	False	False	False	True	False
708	False	False	False	False	False	True	False	False	False	False	...	False	True	False	False	True	False	False	True	False	False
709	False	False	False	False	False	True	False	False	False	False	...	False	False	False	False	True	False	False	True	False	False
710	False	False	False	False	False	True	False	False	False	False	...	False	True	False	False	True	False	False	False	True	False

711 rows × 58 columns

Gambar 3. Dataset kecelakaan Kota Surabaya tipe Boolean

4.4 Implementasi Algoritma Apriori dan FP-Growth

Pada tahap pemodelan ini dilakukan perubahan dataframe untuk dapat dilakukan implementasi model Apriori dan FP-Growth. Tabel 3 dan 4 menampilkan kode untuk implementasi.

Tabel 3. Kode untuk penerapan Algoritma Apriori

<i>Implementasi Algoritma Apriori</i>	
1	<code>frequent_itemsets_apriori = apriori(df, min_support=0.08, use_colnames=True)</code>
2	<code>rules_apriori = association_rules(frequent_itemsets_apriori, metric="lift", min_threshold=1)</code>
3	<code>rules_apriori.sort_values('support', ascending=False)</code>

Tabel 4. Kode untuk penerapan Algoritma FP-Growth

<i>Implementasi Algoritma FP-Growth</i>	
1	<code>from mlxtend.frequent_patterns import fpgrowth</code>
2	<code>frequent_itemsets_fpgrowth = fpgrowth(df, min_support=0.08, use_colnames=True)</code>
3	<code>rules_fpgrowth=association_rules(frequent_itemsets_fpgrowth, metric="lift", min_threshold= 1)</code>
4	<code># printing association rules</code>
5	<code>rules_fpgrowth.sort_values('support', ascending=False)</code>
6	

4.5 Pengujian

Pada penelitian ini ditentukan minimum support yaitu 10% dan 30 % dengan nilai confidence masing-masing sebesar 80%. Penetapan nilai support dan confidence tersebut didasari pada tujuan analisis yaitu mencari pola yang dominan dan menemukan pola langka.

4.5.1 Uji Coba Minimum Support 10%

Tabel 5 Hasil Association Rules dengan support >=10%

No.	Deskripsi Rules	Support (Apriori)	Confidence (Apriori)	Support (FP- Growth)	Confidence (FP- Growth)

1	Jika kecelakaan terjadi pada hari Minggu maka kecelakaan terjadi di jalan lurus.	12.38%	89.80%	12.38%	89.80%
2	Jika kecelakaan terjadi pada hari Minggu maka tingkat kecelakaan ringan.	12.52%	90.82%	12.52%	90.82%
3	Jika kecelakaan terjadi pada hari Selasa maka kecelakaan terjadi di jalan lurus.	11.95%	91.40%	11.95%	91.40%
4	Jika kecelakaan terjadi pada hari Kamis maka kecelakaan terjadi di jalan lurus.	11.95%	87.63%	11.95%	87.63%
....
62	Jika tingkat kerugian kecelakaan sedang dan kecelakaan terjadi di jalan lurus dan kecelakaan melibatkan R2 X R2 maka tingkat kecelakaan ringan.	15.89%	87.60%	15.89%	87.60%

Tabel 4 menampilkan hasil evaluasi aturan asosiasi dengan minimal support 10%. Data ditampilkan berupa tabel yang terdapat kolom rules beserta nilai support dan confidence. Dari 62 aturan yang dihasilkan pada tabel 4, terdapat beberapa pola menarik :

1. Dominasi Jalan Lurus dalam Kecelakaan Ringan

Aturan nomor 16 dan 17 menunjukkan hubungan timbal balik yang kuat antara kecelakaan di jalan lurus dan tingkat keparahan ringan (support 73.98%, confidence 86%). Ini mengindikasikan bahwa meskipun jalan lurus dianggap aman, justru menjadi lokasi dengan frekuensi kecelakaan tertinggi, meski sebagian besar berakibat ringan.

2. Kecelakaan Sepeda Motor (R2 X R2) dengan Tingkat Keparahan Ringan

Aturan nomor 20 dan 49 menegaskan bahwa 43.18% kecelakaan melibatkan sepeda motor (R2 X R2) berakibat ringan (confidence 93.09%). Namun, tingginya support (43.18%) menunjukkan ini adalah masalah sistemik yang memerlukan kampanye keselamatan spesifik, seperti pelatihan teknik berkendara dan seruan untuk menggunakan helm saat berkendara.

3. Peran Faktor Waktu (Pagi dan Malam)

- Aturan nomor 14: Kecelakaan pagi cenderung terjadi di jalan lurus (support 24.19%, confidence 87.76%).
- Aturan 15: Kecelakaan malam dominan berakibat ringan (support 20.82%, confidence 88.10%).

Perbedaan ini mungkin terkait kondisi cahaya atau kelelahan pengendara. Rekomendasi: peningkatan pencahayaan jalan atau operasi khusus pada jam-jam tersebut.

4. Kecelakaan Pejalan Kaki (R2 X PEJALAN KAKI)

Aturan nomor 19 unik karena memiliki confidence 100% setiap kecelakaan antara sepeda motor dan pejalan kaki mengakibatkan kerugian ringan. Meski support hanya 10.13%, temuan ini bisa menjadi dasar area pejalan kaki lebih menjadi prioritas atau penambahan pembatasan kecepatan di area ramai.

5. Kombinasi Faktor Bulan dan Hari

Aturan seperti nomor 30-37 menunjukkan pola berulang di bulan tertentu (Januari-Juni) dan hari (Minggu-Jumat) dengan konsistensi tinggi (confidence >85%). Misalnya, kecelakaan di

bulan Maret cenderung ringan (support 16.03%, confidence 90.48%). Ini mungkin terkait faktor musiman seperti liburan atau cuaca.

6. Pola Kompleks dengan Tingkat Kerugian

Aturan nomor 60-62 mengungkap bahwa ketika kecelakaan melibatkan R2 X R2 di jalan lurus dengan kerugian ringan atau sedang, tingkat keparahannya hampir selalu ringan (confidence hingga 97.95%). Ini memperkuat kebutuhan inspeksi kondisi jalan lurus dan penegakan batas kecepatan.

4.5.2 Uji Coba Minimum Support 30%

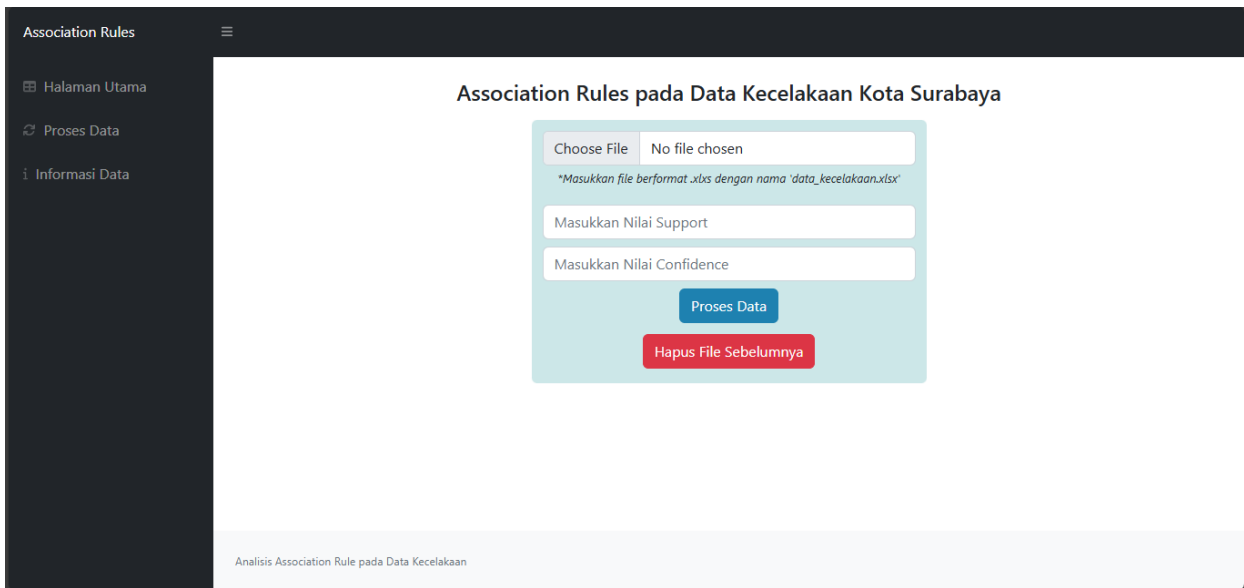
Tabel 6. Hasil Association Rules dengan support $\geq 30\%$

No.	Deskripsi Rules	Support (Apriori)	Confidence (Apriori)	Support (FP- Growth)	Confidence (FP- Growth)
1	Jika tingkat kecelakaan ringan maka kecelakaan terjadi di jalan lurus.	73.98%	86.51%	73.98%	86.51%
2	Jika kecelakaan terjadi di jalan lurus maka tingkat kecelakaan ringan.	73.98%	86.09%	73.98%	86.09%
3	Jika tingkat kerugian kecelakaan ringan maka kecelakaan terjadi di jalan lurus.	46.13%	89.13%	46.13%	89.13%
...
8	Jika tingkat kerugian kecelakaan ringan dan kecelakaan terjadi di jalan lurus maka tingkat kecelakaan ringan.	41.35%	89.63%	41.35%	89.63%

Pada tabel 5 menampilkan hasil aturan dari kedua algoritma dengan nilai minimum support 30%, terdapat delapan rules yang dihasilkan yang menunjukkan pola lebih dominan (kecelakaan paling umum). Aturan nomor 1 dan 2 saling terkait dengan nilai support dan confidence yang sangat tinggi (73.98% dan ~86%). Ini menunjukkan bahwa 86.51% kecelakaan ringan terjadi di jalan lurus (Aturan 1), 86.09% kecelakaan di jalan lurus berakibat ringan (Aturan 2). Pola tersebut mengindikasikan bahwa meskipun jalan lurus sering dianggap relatif aman, justru menjadi lokasi dengan frekuensi kecelakaan tertinggi.

4.6 Implementasi Sistem

Setelah dilakukan pengujian nilai support dan confidence terhadap model asosiasi dan didapatkan nilai yang sesuai, selanjutnya adalah proses implementasi sistem yang berfungsi mengelola data kecelakaan (tambah data dan hapus data), melakukan proses asosiasi dan menampilkan hasil asosiasi berupa rules dalam bentuk grafik chart. Aplikasi website yang dibuat berbasis Python dengan framework Flask untuk backend serta framework Bootstrap untuk frontend.



Gambar 4. Form input data excel, support dan confidence

Gambar 4 merupakan halaman pada proses data yang menampilkan form input data excel, nilai support, confidence. Pengguna memasukkan nilai support dan confidence untuk mengetahui hasil analisis asosiasi data kecelakaan Kota Surabaya.

No.	Deskripsi Rules	Support (Apriori)	Confidence (Apriori)	Support (FP-Growth)	Confidence (FP-Growth)
1	Jika kecelakaan terjadi di jalan lurus maka tingkat kecelakaan ringan.	73.98%	86.09%	73.98%	86.09%
2	Jika tingkat kecelakaan ringan maka kecelakaan terjadi di jalan lurus.	73.98%	86.51%	73.98%	86.51%
3	Jika kecelakaan terjadi di jalan lurus maka tingkat kerugian kecelakaan ringan.	46.13%	53.68%	46.13%	53.68%
4	Jika tingkat kerugian kecelakaan ringan maka kecelakaan terjadi di jalan lurus.	46.13%	89.13%	46.13%	89.13%
5	Jika kecelakaan melibatkan R2 X R2 maka tingkat kecelakaan ringan.	43.18%	93.03%	43.18%	93.03%

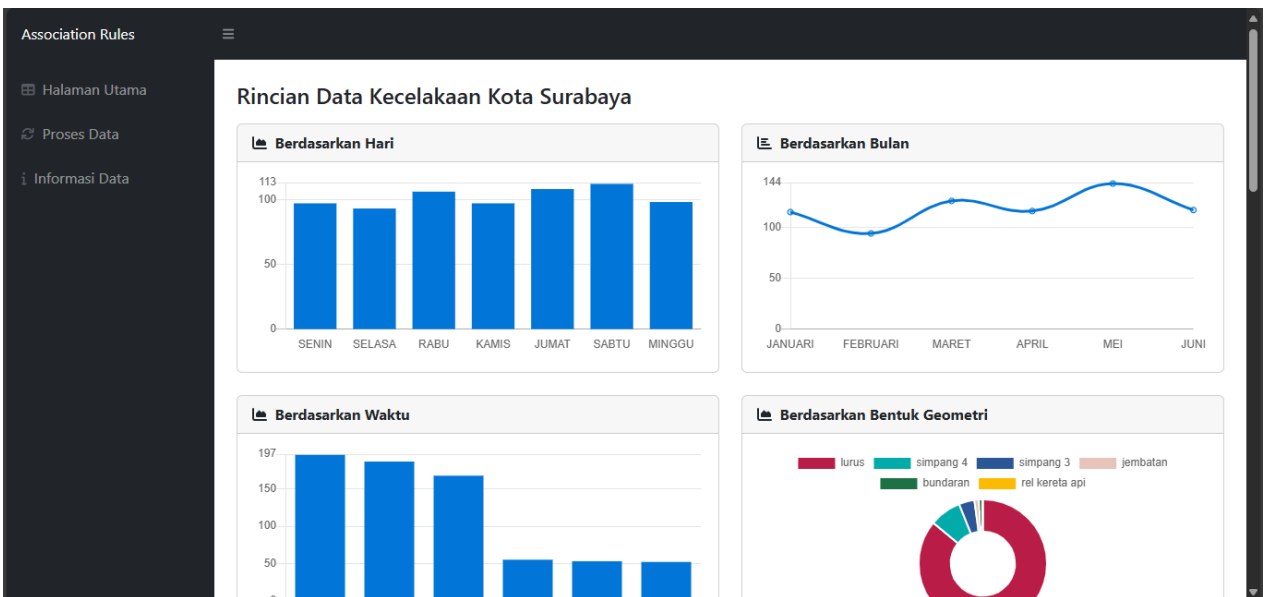
Gambar 5. Hasil proses analisis asosiasi dalam bentuk tabel perbandingan

Gambar 5 merupakan tampilan hasil analisis asosiasi dalam bentuk tabel perbandingan hasil aturan antara Algoritma Apriori dan FP-Growth. Selain tabel terdapat informasi terkait total data, jumlah aturan dan aturan dengan support tertinggi.



Gambar 6. Hasil proses analisis asosiasi dalam bentuk network graph dan chart bar

Gambar 6 merupakan tampilan hasil perbandingan aturan dari kedua algoritma yang digunakan dalam bentuk network graph dan 5 aturan berdasarkan support dan confidence tertinggi ditampilkan dengan chart bar.



Gambar 7. Dashboard rincian data Kecelakaan Kota Surabaya bulan Januari-Juni 2023

Gambar 7 merupakan tampilan dashboard rincian data kecelakaan Kota Surabaya berdasarkan faktor penyebab kecelakaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecelakaan lalu lintas Kota Surabaya dari Polrestabes Surabaya yang berupa file excel dengan total 711 kejadian kecelakaan berisi lima kolom yaitu waktu kejadian, TKP, pihak yang terlibat laka lant, korban dan kerugian materiil.
2. Algoritma Apriori dan FP-Growth dapat digunakan pada penelitian ini. Dengan menggunakan minimum support 0,1 atau 10% dan minimum confidence 0,8 atau 80% kedua algoritma yang diuji menghasilkan 62 aturan asosiasi. Sedangkan menggunakan minimum support 0,3 atau 30% dan minimum confidence 0,8 atau 80% kedua algoritma yang diuji menghasilkan 8 aturan. Hal ini membuktikan semakin tinggi nilai support dan confidence maka aturan yang dihasilkan semakin sedikit sehingga pilihan untuk menganalisis aturan terbatas.
3. Dari percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan nilai support dan confidence yang telah ditentukan, jalan yang lurus dan tingkat keparahan kecelakaan ringan saling terkait dengan nilai support dan confidence yang sangat tinggi (73.98% dan ~86%). Ini menunjukkan bahwa 86.51% kecelakaan ringan terjadi di jalan lurus, 86.09% kecelakaan di jalan lurus berakibat ringan. Pola tersebut mengindikasikan bahwa meskipun jalan lurus sering dianggap relatif aman, justru menjadi lokasi dengan frekuensi kecelakaan tertinggi.

Saran penulis untuk pengembangan selanjutnya :

1. Menambahkan informasi yang ditampilkan serta fitur pada website.
2. Mengembangkan lebih dari satu studi kasus agar dapat dikomparasi rules yang dihasilkan.
3. Pengembangan pada studi kasus lainnya dapat dilakukan

REFERENSI

- [1] G. A. Pradnyanan and K. Agustini, "Konsep Dasar Data Mining," 2017. [Online]. Available: <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/MSIM4403-M1.pdf>.
- [2] L. I. Prahartiwi, "Pencarian Frequent Itemset pada Analisis Keranjang Belanja Menggunakan Algoritma FP-Growth," *Information System For Educators And Professionals: Journal Of Information System*, pp. 1-10, 2017.
- [3] A. Anas, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Mendapatkan Pola Dosen Pembimbing Skripsi STIE-GK Muara Bulian," *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, pp. 19-27, 2021.
- [4] H. H. I. P. & P. P. Santoso, "Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *Semnasteknomedia Online*, pp. 3-7, 2016.
- [5] A. R. & S. M. Riszky, "Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, pp. 103-108, 2019.
- [6] M. Arhami and N. Muhammad, *Data Mining Algoritma dan Implementasi*, Yogyakarta: CV Andi Offset, 2020.
- [7] N. R. Ardani and N. Fitriana, "Sistem Rekomendasi Pemesanan Sparepart Dengan Algoritma FP-Growth," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi dan Multimedia*, 6-7, pp. 6-7, 2016.

- [8] E. Munanda and S. Monalisa, "Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tata Letak Barang," *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, pp. 173-184, 2021.
- [9] A. Kurniawati, "Pemetaan Pola Hubungan Program Studi dengan Algoritma Apriori Studi Kasus SPMU UNNES," *Edu Komputika Journal*, pp. 51-58, 2014.
- [10] Erwin, "Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori Dan FP-Growth," *Jurnal Generic*, pp. 26-30, 2009.
- [11] B. B. Santoso and O. Pratyaksa, "Implementasi Flask Framework pada Development Modul Reporting Aplikasi Sistem Informasi Helpdesk di PT.XYZ," *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, pp. 217-226, 2023.